

**Evaluation von Hoch- und Höchstspannungs-
freileitungstrassen in bewaldeten Gebieten am
Beispiel der Freileitung Kruckel – Dauersberg sowie
Entwicklung von Determinanten zur Steigerung der
Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungs-
freileitungstrassen seitens der Eigentümer*innen
und Bewirtschafter*innen**

**Evaluation von Hoch- und Höchstspannungs-
freileitungstrassen in bewaldeten Gebieten am
Beispiel der Freileitung Kruckel – Dauersberg sowie
Entwicklung von Determinanten zur Steigerung der
Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungs-
freileitungstrassen seitens der Eigentümer*innen
und Bewirtschafter*innen**

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
Doktoringenieur (Dr.-Ing.)
an der Technischen Universität Dortmund,
Fakultät Raumplanung

eingereicht von
Corinna Klar, M.Sc.

Vorsitzender:
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Siedentop
Fakultät Raumplanung, TU Dortmund

Betreuer und 1. Gutachter:
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dietwald Gruehn
Fakultät Raumplanung, TU Dortmund

2. Gutachter:
Sen.-Prof. Dr.-Ing. Martin Faulstich
Fakultät Raumplanung, TU Dortmund

Disputation und Abschluss des Promotionsvorhabens
am 01.03.2024

Zusammenfassung

Der Klimawandel und die Energiewende stellen mitunter die größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar. Einhergehend mit der Energiewende werden Stromnetzausbauprojekte seit vielen Jahren von Protestaktionen begleitet und weisen erhebliche Akzeptanzprobleme auf. Im Kontext der Planung sowie des Baus und Betriebs von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen gewinnt ein ökologisches Trassenmanagement seit Jahren an Bedeutung und wird bereits teilweise seitens der Netzbetreiber umgesetzt. Das Forschungsinteresse der vorliegenden Arbeit bezieht sich auf eine Minimierung der Konflikte des Netzausbaus und fokussiert sich auf den Themenbereich der Hoch- und Höchstspannungsfreileitungsplanung. Der Forschungsbedarf besteht darin, ein entwickeltes Wuchshöhenmodell im Schutzstreifen einer bewaldeten Freileitung hinsichtlich einer akzeptanzsteigernden Wirkung zu evaluieren. Zur Datenerfassung zur Durchführung der Evaluation wird ein Methodenmix vollzogen. In diesem Zusammenhang werden zwei teilnehmende Beobachtungen, zehn Experteninterviews und eine Onlineumfrage durchgeführt.

Als Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit dient das Ersatzneubauprojekt Kruckel – Dauersberg im Abschnitt C, welches als Vorhaben Nr. 19 des Energieleitungsausbaugesetzes geführt wird. Die Bestandstrasse der 220-kV-Freileitung wird zwischen den Umspannanlagen im Dortmunder Ortsteil Kruckel in Nordrhein-Westfalen und Dauersberg in Rheinland-Pfalz durch eine 380-kV-Freileitung auf 126 Kilometern ertüchtigt. Das EnLAG Nr.19 Projekt wurde im Jahr 2009 verabschiedet und stellt eine Verbindung bis ins Rhein-Main-Gebiet dar. Durch die Umsetzung des Projektes soll das Stromnetz flexibler und leistungsfähiger werden und den wachsenden Anteil der erneuerbaren Energie transportieren sowie die Energieversorgung des Ruhrgebietes und des Sauer- und Siegerlandes sicherstellen.

Resultierend aus einem umfangreichen Theorieteil ergeben sich vier Forschungsfragen, die aufzeigen, ob die Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen pfadabhängige Strukturen aufweist, welchen Einfluss ein ökologisches Trassenmanagement auf die Freileitungsplanung hat und ob ein Wuchshöhenmodell eine akzeptanzsteigernde Wirkung entfalten kann. Abschließend wird die zentrale Frage beantwortet, wie sich die Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen für Eigentümer und Bewirtschafter steigern lässt.

Ziel der Arbeit ist es, Handlungsempfehlungen für Akteure, die der Planung übergeordnet sind, wie die Bundesregierung oder die Bundesnetzagentur sowie Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber zu identifizieren und zu formulieren. Die Handlungsempfehlungen sollen Bezug auf eine Akzeptanzsteigerung der Freileitungsprojekte im Bestand und Neubau nehmen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit können in drei Themenbereiche zusammengefasst werden:

- Ökologisches Trassenmanagement
- Bewertung des Wuchshöhenmodells hinsichtlich seiner akzeptanzsteigernden Wirkung
- Akzeptanzsteigerung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen

Nicht jede durchgeführte Methode kann alle drei Themenschwerpunkte vollumfänglich beantworten. Der Fokus der teilnehmenden Beobachtung liegt auf der konkreten Umsetzung des ökologischen Trassenmanagements sowie der Identifikation von Best-Practice Beispielen und damit einhergehenden Beeinflussung der Akzeptanz. Die Experteninterviews liefern zu allen drei Themenschwerpunkten umfangreiche Ergebnisse. Die Onlineumfrage liefert hinsichtlich der Bewertung des Wuchshöhenmodells und der akzeptanzsteigernden Wirkung Ergebnisse.

Ökologisches Trassenmanagement

Der österreichische Übertragungsnetzbetreiber ist als Vorreiter und Vorbild im Bereich des ökologischen Trassenmanagements zu beschreiben, da dieser Schutzstreifen in Trassenraumtypen einteilt und ein darauf abgestimmtes und durch individuelle Maßnahmen gezieltes ökologisches Trassenmanagement durchführt, sodass besonders hochwertige Lebensräume für Flora und Fauna geschaffen und eine hohe Akzeptanz seitens der Bevölkerung erzielt wird. Besonders hervorzuheben sind nicht nur die hochwertigen ökologischen Maßnahmen, sondern vielmehr die Kommunikation mit den betroffenen Akteuren und das gezielte Informieren der breiten Öffentlichkeit, in unmittelbarer Nähe der umgesetzten Maßnahmen. Diese Vorgehensweise leistet einen wertvollen Beitrag zur Gestaltung wertvoller Lebensräume und gleichzeitig fördert es die Akzeptanz der Bevölkerung für Freileitungsprojekte. Die deutschen Übertragungsnetzbetreiber leisten ebenfalls einen wertvollen Beitrag im Bereich des ökologischen Trassenmanagements, nutzen jedoch den Leuchtturmcharakter ihrer positiven Umweltprojekte nicht vollumfänglich für Marketingzwecke aus. Gezielte Werbemaßnahmen könnten sich positiv auf die Akzeptanz der Bevölkerung auswirken. Die befragten Expert*innen sind sich einig, dass das Trassenmanagement nach Möglichkeit durch lokale Akteure umgesetzt werden sollte, damit diese einen wirtschaftlichen Nutzen haben und als Multiplikatoren dienen. Bereits im Planungsstadium sollten Gestaltungsaspekte der Trassenräume thematisiert und bei Kompensationsmaßnahmen berücksichtigt werden. In Bezug auf die allgemeine Bevölkerung besteht ein Bildungsauftrag und ein erhöhter Bedarf der Informationsvermittlung, da diese noch nicht erkannt haben, dass Freileitungstrassen ökologisch wertvolle Flächen darstellen und eine verbindende Funktion aufweisen.

Bewertung des Wuchshöhenmodells hinsichtlich seiner akzeptanzsteigernden Wirkung

Das Wuchshöhenmodell und ein daraus entwickelter Musterlageplan entfalteten eine akzeptanzsteigernde Wirkung, die bereits im Stadium der Planung zu mehr Transparenz und der Wahrnehmung sowie Wertschätzung einzelner Akteursgruppen führt. Der Leitungsnetzbetreiber geht eine Umsetzungsverpflichtung gegenüber den Flächeneigentümer*innen ein, die wiederum eine Planungssicherheit für die Bewirtschaftung erhalten. Das Wuchshöhenmodell setzt den technischen Rahmen zur Festlegung konkreter Maßnahmen auf den jeweiligen Flächen. Die Expert*innen sind sich einig, dass der Lageplan als Kommunikationsgrundlage dient und jegliche Kommunikation, die mit den Eigentümer*innen oder Behörden vor der Betretung der Flächen, zur Tätigung der Pflegemaßnahmen durchgeführt wird, akzeptanzsteigernd ist. Dieses Kommunikationskonzept ist aktuell noch nicht vorhanden und wird als innovativ und akzeptanzsteigernd angesehen. Dennoch ist anzuführen, dass Eigentümer*innen die grundsätzlich gegen ein Neubauprojekt sind, nicht allein durch das Wuchshöhenmodell und die einhergehenden Lagepläne umgestimmt werden. Vielmehr wirkt sich das Modell positiv aus, wenn die Waldbesitzer*innen die Notwendigkeit des Neubauvorhabens verstanden haben und dieser dazu genutzt

werden kann, die eigene Betroffenheit und die Auswirkungen auf die Berufsausbildung nachzuvollziehen. Folglich dient das Modell als geeignetes Mittel zur Ausräumung eventueller Unsicherheiten.

Akzeptanzsteigerung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen

Als wichtigste akzeptanzbeeinflussende Determinante ist die Einsicht in die Notwendigkeit des Netzausbaus zum einen und eines konkreten Hoch- und Höchstspannungsprojektes anzuführen. Diese Einsicht geht einher mit einem ermittelten Bildungsauftrag der Bundesregierung, einer neutralen medialen Berichterstattung im Sinne eines aufgeklärten Technikjournalismus und einem qualitativ hochwertigen Planungsprozess. Der Planungsprozess sollte durch eine frühzeitige Beteiligung, eine transparente Variantenuntersuchung und eine adressatengerechte Kommunikation geprägt sein. Wenn eine Verfahrensgerechtigkeit im Sinne eines fairen Prozesses, einer sachgerechten Abwägung aller Güter und einer Beteiligung erreicht wird, kann das Resultat der Planung eher akzeptiert werden. Darüber hinaus ist der Erstkontakt zwischen dem Netzbetreiber und der Bevölkerung elementar und sollte durch geschultes Personal des Netzbetreibers neutral bis positiv verlaufen. Die Unterstützung der Lokalpolitik und die Einhaltung von Mindestabständen und elektromagnetischen Feldern, runden die akzeptanzsteigernden Faktoren ab. Darüber hinaus ist ein hohes Maß an Vertrauen seitens der Bevölkerung in die Wissenschaft zu nennen. Dieses Vertrauen in die Akteure könnte zur Informationsverbreitung genutzt werden, die wiederum die Akzeptanz für die Planung und den Bau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen erhöht.

Insgesamt liefert die Arbeit einen grundlegenden Beitrag hinsichtlich akzeptanzbeeinflussender Determinanten im Kontext der Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen. Die entwickelten Handlungsempfehlungen sollen die Netzbetreiber dazu ermutigen, ihr eigenes Handeln zu hinterfragen und zu optimieren. In diesem Zusammenhang zeigen pfadabhängige Prozesse eingefahrene Strukturen auf, die es gilt, sich bewusst zu werden und proaktiv zu nutzen, da andernfalls Pfadabhängigkeiten die Möglichkeit der systemischen Weiterentwicklung einschränken. Wie in dieser Arbeit dargelegt, löst die Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen versunkene Kosten, materielle Pfadabhängigkeiten und negative Skaleneffekte aus. Das Beispiel des Planänderungsverfahrens des Freileitungsprojektes Kruckel – Dauersberg zeigt, dass positive Skaleneffekte durch die aktive Einbeziehung und Teilhabe der Bürger*innen entstehen können und dies eine langfristige pfadstabilisierende Wirkung auslöst, die die Akzeptanz der von der Maßnahme betroffenen Bürger*innen erhöht.

Die vorliegende Dissertation trägt dazu bei, dass akzeptanzsteigernde Determinanten seitens der Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen aufgezeigt werden und diese der Verbesserung des Netzausbaus dienlich sind.

Summary

Climate change and the energy transition represent some of the greatest challenges of the 21st century. In connection with the energy transition, power grid expansion projects have been accompanied by yearlong protest movements and a widespread lack of public acceptance. Regarding the planning, construction and operation of high-voltage overhead lines, there has been a considerable increase in the need to take ecological aspects into consideration, as has already been the case on the part of some network operators. The research interest refers to reducing the sources of conflicts of grid expansion and focuses on the topic of high and extra-high voltage overhead line planning. The need for research consists of evaluating a generated growth height model in the protective strip of a wooded overhead line, regarding an acceptance-increasing effect. When collecting data for the evaluation various methods, including two participating observations, ten expert interviews and an online survey, were employed to examine the research question.

This paper centres on an examination of section C of the Kruckel – Dauersberg construction project listed as project no. 19 of the Power Line Expansion Act. The corridor in question is the 220-kV overhead power line between the substations in Dortmund – Kruckel in North-Rhine-Westphalia and the substations in Dauersberg in Rhineland-Palatinate will be upgraded with a 380 kV overhead line with a length of 126 kilometers. The EnLAG No.19 project was passed in 2009 and is a link between North-Rhine-Westphalia and the Rhine-Main region. The aim of the project is to increase the performance and flexibility of the present power grid and thereby to transport the increasing volume of electricity generated by renewable energy sources, thus guaranteeing the energy demands of the Ruhr-area and the Sauerland and Siegerland regions.

As set out in a comprehensive theoretical section of this paper four research questions transpire. They point out whether the planning of high voltage overhead lines has path-dependent structures and what influence the ecological impact of integrated vegetation management has on overhead line planning and whether a growth height model can have an acceptance-increasing effect. Finally, the central question of how to augment landowners' and land managers' acceptance of high voltage overhead lines is assessed.

Furthermore, this paper aims to formulate recommendations for high-level implementers such as the German government and the Federal Network Agency or the distribution system operator and the transmission system operators. These recommendations are designed to augment the acceptance of overhead line projects, which are already in existence and those which are under construction.

The findings fall into three categories:

- ecological corridor management
- evaluation of the growth height model in its acceptance-increasing effect
- general increase in high voltage overhead lines acceptance

It is not possible to take all aspects of each category into consideration using each method. The focus of the participating observations lies on the concrete implementation of ecological corridor management and identifying best practice examples with a view to how acceptance is influenced by these factors. Extensive results in all three categories were gained from interviewing the experts. The online survey provides results regarding the evaluation of the growth height model and the acceptance-increasing effect.

Ecological corridor management

The Austrian transmission system operator is considered to be a pioneer and role model in the field of ecological corridor management, as they divide their protective strips into different types and implement measures according to specific site requirements, thereby achieving both particularly high-quality habitats for flora and fauna and a high level of acceptance among the general public. Apart from these high-quality ecological measures, it should be pointed out that communication between the stakeholders concerned and the targeted information of the general public, in the immediate vicinity of the implemented measures is very important. Proceeding in this manner not only ensures creating ecologically valuable sites but also implies that the general public accepts these overhead power line projects. The German transmission system operators also make a valuable contribution concerning ecological corridor management, but do not fully exploit the lighthouse character of their positive environmental projects for marketing purposes. Here specifically tailored advertising campaigns could help to promote public acceptance. Those experts who were interviewed were in general agreement that ecological corridor management should be implemented on a local scale, involving those who benefit financially using them being multipliers. As soon as planning begins, ways and means of creating ecological diversity in these areas should be discussed and taken into consideration where compensation is necessary. With regard to the general public, there is an educational mandate and an increased need to provide information, since they have not yet recognized that overhead power line corridors represent ecologically valuable areas with connecting functions.

Evaluation of the growth height model in its acceptance-increasing effect

Tailoring model site plans for tree-growth to specific sites can increase acceptance and lead to greater transparency at an early stage of the planning measures and also create participant awareness, esteem and involvement. The transmission system operator enters into an implementation obligation towards the landowners, who in return receive planning security for their management. The growth height model provides the technical framework for defining concrete measures at the respective sites. There is agreement among the experts, that the site map serves as a basis for intercommunication and every form of communication involving both landowners and authorities on the subject of habitat maintenance raises levels of acceptance. At the moment this form of communication is not put into practice and is found to be both innovative and relevant to enhancing acceptance. However, it must be pointed out that landowners who oppose a new construction project will not necessarily be prompted to forgo this opposition simply on the grounds of the growth height model and the site plans linked to them. The growth height model only achieves a positive effect when woodland owners have grasped the necessity for a new construction project, and this can be employed to understand their own concern and the effect on their professional practice. Only then is this measure a means of eliminating uncertainties.

Raising acceptance of high voltage overhead lines

On the one hand the most convincing determining factor is recognizing the necessity for expanding the power grid while referring to a concrete example of a high voltage power line project. This recognition is coupled with an established educational programme on a federal level, supported by objective enlightened technical journalism on the subject and accompanied by a high-quality planning process. The planning process should be characterized by early participation, a transparent examination of variants and communication tailored to the addressee. It is only when fairness prevails in presenting a valid assessment of the various aspects that a planning undertaking is met with approval. In addition, the initial contact between the transmission system operator and the population is elementary and should be neutral to positive when carried out by the transmission system operator's appropriately trained staff. Using the support of politicians, making sure that the minimum distances regarding electromagnetic radiation are observed and play a role in augmenting acceptance factors. Here it is important to mention the high level of confidence placed in science on the part of the general public. This confidence should be taken advantage of when spreading information with the aim of raising the acceptance for the planning and construction of high voltage overhead lines.

Summing up, this paper aims to provide a fundamental contribution to determining the factors which influence and ameliorate acceptance levels concerning the planning of high voltage overhead lines. The recommendations for action developed are intended to encourage network operators to question, revise and optimize their own actions in light of raising standards in the way plans are conducted. It is shown that path-dependent processes show ingrained structures and that it is important to become aware of and use them proactively, since otherwise path dependencies limit the possibility of systemic further development and methodological development is hampered. As stated in this paper, planning high voltage overhead power lines leads to sunk costs, material path dependencies and negative economies of scale. The Kruckel – Dauersberg overhead power line project demonstrates that positive economies of scale can arise through the active inclusion and participation of the general public having a long-term path-stabilizing effect, increasing the acceptance of the citizens affected by the measure. The dissertation in hand serves as a contribution to pointing out the factors responsible for determining an increase in landowners' and land manager acceptance levels concerning overhead powerlines and offers guidelines for an improved roll-out of the power grid.

Vorwort

Diese Dissertation entstand während meiner Zeit als Büroleiterin bei der Omexom Hochspannung GmbH. Mein eingeschlagener Weg einer berufsbegleitenden wissenschaftlichen Arbeit ist mit großen Herausforderungen behaftet. Schlussendlich zielt nur der Name des Autors das Deckblatt einer solchen wissenschaftlichen Arbeit, dennoch ist eine Promotion nicht ganz allein zu schaffen, sondern vermag unterschiedlicher Unterstützung. Ich bedanke mich daher sehr herzlich bei meinen Betreuern Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dietwald Gruehn und Sen.-Prof. Dr.-Ing. Martin Faulstich für die Unterstützung sowie viele Gespräche und einen fortwährenden Austausch während der Promotion. Mein Dank gilt ebenfalls Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Siedentop für die Übernahme des Vorsitzes der Prüfungskommission.

Ebenso möchte ich mich bei meinem Arbeitgeber der Omexom Hochspannung GmbH bedanken, der mir trotz Führungsposition die Möglichkeit einer berufsbegleitenden Promotion gab. Herzlichen Dank an Herrn Guido Seifen, Herrn Dr. Jochen Röhm und Frau Karina Köhl für die Unterstützung und Möglichkeit der berufsbegleitenden Promotion. Ein ganz besonderer Dank gilt Herrn Matthias Fischer, ohne den diese Arbeit nicht entstanden wäre. Matthias, du warst ein ganz besonderer Vorgesetzter, Mentor und Freund. Danke für unsere gemeinsame und mich prägende Zusammenarbeit! Ferner möchte ich mich bei meinem Kollegen Herrn Christof Upahl für den konstruktiven beruflichen und freundschaftlichen Austausch bedanken. Unsere Gespräche und deine fachliche Expertise schätze ich sehr. Vielen Dank für deine Unterstützung!

Mein Arbeitgeber unterstützte mich fortwährend, stellte mir alle notwendigen Arbeitsmittel zur Verfügung und gab mir viele Freiheiten in der Gestaltung meiner Arbeitszeit. Darüber hinaus gilt ein besonders großer Dank meinem Team und meinen Kolleg*innen, die oft auf mich verzichten mussten, mich dennoch immer wieder zum Durchhalten in schwierigen Zeiten motivierten und mich mit vielen interessanten und kritischen Fachgesprächen weiterbrachten.

Neben meinem Arbeitgeber durfte ich wertvolle Unterstützung durch die Amprion GmbH erfahren, die mir einen Einblick in ihr Unternehmen gewährte und mir die Möglichkeit gab, ausgewählte Daten zu nutzen. Ferner gestatteten sie die wissenschaftliche Evaluation eines neuen Planungsinstrumentes, welches wir gemeinsam im Rahmen des Projektes Bl.4319 Kruckel – Dauersberg entwickelten. Besonders betonen möchte ich, dass für mich das mir entgegengebrachte Vertrauen der Amprion GmbH sowie zahlreicher Mitarbeiter*innen nicht selbstverständlich ist. Die vielen Fachgespräche mit den verschiedenen Kolleg*innen der Amprion GmbH halfen mir sehr. Ein ganz herzlicher Dank gilt den Kollegen Herrn Ben Parakenings und Herrn Jörg Prygoda, die mein Promotionsvorhaben von Anfang an unterstützten und mir halfen eine Kooperation auf den Weg zu bringen.

Ferner möchte ich mich bei den österreichischen Kolleg*innen der Austrian Power Grid AG bedanken, die mir viele beeindruckende Maßnahmen, im Rahmen einer exklusiven einwöchigen Trassenbefahrung, vor Ort zeigten. Anhand dieser intensiven Reise durch das besonders bewaldete Nachbarland

sowie den unvergesslichen Austausch mit Herrn Sven Aberle, der mir viele positive Beispiele für ökologisches Trassenmanagement zeigte, konnte ein wertvoller Grundstein meiner Promotion gelegt werden. Vielen Dank Sven für den unvergesslichen fachlichen Austausch.

Ein herzlicher Dank gilt meinen Freunden, die es immer verstanden haben, dass meine Freizeit knapp bemessen und geprägt von Gedanken rund um das Thema der Freileitungen und des ökologischen Trassenmanagements ist. Vielen Dank Kristin, Sina und Svenja für die Korrekturdurchläufe der Arbeit, die ihr trotz des beruflichen Stresses gerne gemacht habt.

Ganz besonders möchte ich mich bei meiner geduldigen Familie bedanken, die mich immer unterstützte und in schwierigen Zeiten motivierte. Euer Verständnis und die Entlastung durch die Übernahme vieler familiärer Aufgaben machen mich sehr dankbar. Ohne eure Unterstützung hätte ich diesen Weg nicht gehen können. Danke!

Vielen Dank Ihnen und euch allen.

Inhaltsverzeichnis

I. Abkürzungsverzeichnis	18
II. Abbildungsverzeichnis	20
III. Tabellenverzeichnis	24

TEIL A: Einleitung

1. Einleitung	26
----------------------------	-----------

TEIL B: Theorie

2 Theoretische Grundlagen	28
2.1 Verständnis Evaluation	28
2.1.1 Definition Evaluation	28
2.1.1 Evaluationsformen	29
2.1.1 Ziele der Evaluation	29
2.2 Akzeptanz	30
2.2.1 Definition Akzeptanz	30
2.2.2 Akzeptanzdimensionen und Akzeptanzebenen.....	30
2.2.3 Akzeptanzfaktoren	32
2.2.4 Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen	33
2.2.5 Umfrage des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag zum Thema Netzausbau	34
2.2.6 Beteiligung und Öffentlichkeitsbeteiligung	35
2.2.7 Formelle Beteiligung und informelle Beteiligung	37
2.2.7.1 Beteiligungsmethoden für formelle und informelle Beteiligung	38
2.2.7.2 Instrumente für formelle und informelle Beteiligung	39
2.2.7.3 Anforderungen an Kommunikation und Beteiligung.....	39
2.2.7.4 Moderation und Mediation	40
2.2.7.5 Philosophische Konzepte der Partizipation	40
2.2.8 NIMBY-Effekt.....	42
2.2.9 Protestbewegungen	42
2.2.10 Zusammenfassung.....	42

2.3 Pfadabhängigkeit.....	43
2.3.1 Technologische Pfadabhängigkeit.....	43
2.3.1.1 Definition und Entstehung	43
2.3.1.2 Theorie der Pfadabhängigkeit und Phasenmodell	45
2.3.1.3 Pfadkreation	50
2.3.1.4 Pfadmonitoring und strategische Pfadanalyse.....	50
2.3.1.5 Kritik Pfadabhängigkeit	50
2.3.2 Pfadabhängigkeiten in Organisationen	51
2.3.3 Erweiterung des Pfadabhängigkeitstheorems zu einer Theorie	52
2.3.4 Pfadabhängigkeiten in der Energiewende.....	53
2.4 Hoch- und Höchstspannungsfreileitungsplanung	56
2.4.1 Akteure im Rahmen der Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen	56
2.4.1.1 Bundesregierung und Bundesfachplanungsbeirat	57
2.4.1.2 Bundesländer.....	57
2.4.1.3 Bundesnetzagentur	57
2.4.1.4 Übertragungsnetzbetreiber.....	58
2.4.1.5 Träger öffentlicher Belange	58
2.4.1.6 Umweltverbände.....	58
2.4.1.7 Bezirksregierungen	59
2.4.1.8 Städte und Gemeinden.....	59
2.4.1.9 Allgemeine Öffentlichkeit und betroffene Anwohner*innen	59
2.4.1.10 Non-Governmental Organisations und gemeinnützige Initiativen	60
2.4.2 Planungsgrundlagen	60
2.4.2.1 Szenariorahmen	62
2.4.2.2 Netzentwicklungspläne und Umweltbericht.....	62
2.4.2.3 Bundesbedarfsplan	62
2.4.2.4 Bundesfachplanung/ Raumordnung	62
2.4.2.5 Planfeststellung.....	63
2.4.2.6 Unwesentliche Änderungen und Anzeigeverfahren	64
2.4.2.7 Antragsunterlagen Planfeststellung oder Plangenehmigung	65
2.4.3 Technische Grundlagen der Hoch- und Höchstspannungsfreileitungsplanung.....	67
2.4.3.1 Mastarten.....	70

2.4.3.2 Mastgründungen.....	71
2.4.3.3 Abspannabschnitte und Spannfeldlängen.....	74
2.4.3.4 Gleichschritt zwischen gebündelten Freileitungen	75
2.4.3.5 Profilplan	76
2.4.3.6 Seilparameter und Durchhangsberechnungen.....	79
2.4.3.7 Schutzstreifenberechnungen	80
2.4.3.8 Baumfallkurven	81
2.4.3.9 Wind- und Eiszone	84
2.4.3.10 Windspannweite und Gewichtsspannweite	87
2.4.3.11 Blitzschutz	88
2.4.3.12 Schutzabstände bei Arbeiten unter Spannung.....	91
2.4.3.13 Arbeitsflächen und Windenflächen.....	92
2.4.3.14 Bundes-Immissionsschutz und Grenzwerte	93
2.4.3.15 Nova-Prinzip.....	95
2.4.3.16 Positive Projekte zur Erhöhung der Übertragungskapazität	96
2.4.3.17 Entschädigung.....	97
2.4.3.18 Zusammenfassung der technischen Grundlagen	98
2.5 Trassenmanagement in Deutschland, Österreich, Belgien und Frankreich.....	99
2.5.1 Ökosystem Wald.....	99
2.5.1.1 Folgen des Klimawandels	101
2.5.1.2 Maßnahmen der Bundesregierung zur Verbesserung der Waldstrukturen hinsichtlich des Klimawandels.....	102
2.5.1.3 Aufbau des Waldrandes	104
2.5.2 Trassenmanagement.....	110
2.5.2.1 Konventionelles Trassenmanagement	110
2.5.2.2 Ökologisches Trassenmanagement	111
2.5.2.3 Biotopverbund	112
2.5.2.4 Maßnahmen des ökologischen Trassenmanagements	112
2.5.2.5 Technisch und ökonomisch maximale Aufwuchshöhe.....	117
2.5.2.6 Rechtsverhältnis zwischen Grundstückseigentümer*innen und Netzbetreibern	118
2.5.2.7 Trassenmanagement der Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland.....	119
2.5.2.8 Trassenmanagement der Westnetz GmbH einer Tochter des E.ON SE Konzerns	122

2.5.2.9 Trassenmanagement der Austrian Power Grid AG	122
2.5.2.10 Trassenmanagement im LIFE-Projekt.....	124
2.5.2.11 Best Practice Projekt Schafe unter Strom	126
2.5.2.12 Best Practice Corridor reforestation programme Redes Energéticas Nacionais.....	126
2.5.2.13 Best Practice Vegetation Control Red Eléctrica de España S.A.	127
2.5.2.14 Potenziale für den Biotopverbund durch Freileitungstrassen.....	128

TEIL C: Zielsetzung und Forschungsfragen

3 Problemstellung	130
3.1 Forschungsziel und Forschungsfragen.....	130
3.2 Forschungsdesign und methodisches Vorgehen	131

TEIL D: Methodik

4 Entwicklung eines Wuchshöhenmodells für die Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen.....	134
4.1 Vorstellung des Untersuchungsraumes Kruckel – Dauersberg Abschnitt C	134
4.2 Beteiligte Akteure im Projekt Kruckel – Dauersberg Abschnitt C.....	136
4.3 Projektablauf und Projektmeilensteine im Projekt Kruckel – Dauersberg Abschnitt C.....	136
4.4 Pfadabhängigkeit im Projekt Kruckel – Dauersberg Abschnitt C	138
4.5 Wechsel der Mastform im Planungsverfahren	140
4.6 Einstellungen zum Projekt Kruckel – Dauersberg Abschnitt C	141
4.7 Wuchshöhenmodellentwicklung	143
4.7.1 Laserdaten Grundlagen	143
4.7.2 Laserdaten Aufbereitung.....	146
4.7.2.1 Model Keypoints	147
4.7.2.2 Thin Points.....	147
4.7.2.3 Beispiele zur Veranschaulichung der Datenmenge	148
4.7.2.4 Fazit für das Wuchshöhenmodell	151
4.7.3 Bearbeitung der Laserdaten in FM-Profil.....	152
4.7.4 Entwicklung eines Musterlageplans als Wuchshöhenplan.....	156
5 Methode der teilnehmenden Beobachtung, Experteninterview und Onlineumfrage	159
5.1 Teilnehmende Beobachtung der Austrian Power Grid AG.....	159

5.1.1.1 220-kV-Ltg. UW Weißenbach – UW Ernsthofen, Bl.201 Mast 432 – Mast 433	159
5.1.1.2 220-kV-Ltg. UW Weißenbach – UW Ernsthofen, Bl.201 Mast 511 – Mast 516	161
5.1.1.3 110-kV-Ltg. Ernsthofen – Rosenau – Großraming - Hessenberg, Bl.152 Mast 3 – Mast 8	162
5.1.1.4 110-kV-Ltg. UW Pichling – Linz Ost (Chemie Linz), Bl.1543 Mast 1002 – Mast 1006	164
5.1.1.5 110-kV-Ltg. UW Ernsthofen – Hütte Linz, Bl.1546 Mast 70 – Mast 74	166
5.1.2 Trassenraumtypen und gezieltes ökologisches Trassenmanagement der Austrian Power Grid AG ...	168
5.1.3 Besonderheiten des ökologischen Trassenmanagements der Austrian Power Grid AG	170
5.2 Teilnehmende Beobachtung der Amprion GmbH	181
5.2.1 Durchführung der teilnehmenden Beobachtung	181
5.2.1.1 380-kV-Ltg. Oberzier – Niederstedem, Bl.4527 Mast 275 – Mast 281	181
5.2.1.2 220-kV-Ltg. Niederstedem – Neuwied, Bl.2409 Mast 110 – Mast 111	183
5.2.1.3 220-kV-Ltg. Niederstedem – Neuwied, Bl.2409 Mast 77 – Mast 84	184
5.2.2 Besonderheiten des ökologisches Trassenmanagements der Amprion GmbH.....	186
5.3 Experteninterviews.....	189
5.3.1 Vorgehensweise	189
5.3.2 Auswahl relevanter Interviewpartner*innen	190
5.4 Onlineumfrage Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen im Abschnitt C der Bl.4319	191
 TEIL E: Ergebnisse und Synthese	
6 Ergebnisse und Synthese.....	195
6.1. Ergebnisse der teilnehmenden Beobachtungen	195
6.2 Ergebnisse aus den Experteninterviews	195
6.2.1 Akzeptanzsteigerung in Bezug auf Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen	196
6.2.2 Ökologisches Trassenmanagement.....	203
6.2.3 Evaluation des Wuchshöhenmodells	205
6.2.3.1 Inhaltliche Güte des Wuchshöhenplans	205
6.2.3.2 Umsetzung des Wuchshöhenplans in der Praxis.....	206
6.2.3.3 Wuchshöhenpläne als Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens	207
6.2.3.4 Wuchshöhenmodell als Mittel zur Akzeptanzsteigerung	208
6.2.2.5 Kritik des Wuchshöhenmodells und der Wuchshöhenpläne.....	208

6.3 Ergebnisse aus der Onlineumfrage.....	210
6.3.1 Ergebnisse in Bezug auf die Demographie	210
6.3.2 Ergebnisse in Bezug auf das Wuchshöhenmodell	212
6.3.3 Ergebnisse in Bezug auf die Energiewende und die Akteure	215
6.3.4 Ergebnisse in Bezug auf persönliche Präferenzen.....	219
6.3.5 Ergebnisse in Bezug auf die Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen	224
6.3.6 Offene Frage zu Kritik oder Anmerkungen	228
7 Zusammenfassung der Ergebnisse und Beantwortung der Forschungsfragen.....	229
7.1 Pfadabhängigkeit.....	229
7.2 Ökologisches Trassenmanagement	230
7.3 Bewertung des Wuchshöhenmodells in Bezug auf eine akzeptanzsteigernde Wirkung.....	231
7.4 Akzeptanzsteigerung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen	232
8 Weiterentwicklung der Darstellung des Wuchshöhenmodells im Musterlageplan	234
9 Handlungsempfehlungen	239
9.1 Übergeordnete Akteure wie die Bundesregierung und die Bundesnetzagentur	239
9.2 Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber.....	242
10 Weiterer Forschungsbedarf und Ausblick.....	252
Literaturverzeichnis.....	254
Anhang.....	265

I. Abkürzungsverzeichnis

Abs.:	Absatz	ENTSO-E:	E European Network of Transmission System Operators for Electricity
AC:	alternating current = Wechselstrom-übertragung	EnWG:	Energiewirtschaftsgesetz
AdV:	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland	EOK:	Erdoberkante
APG AG:	Austrian Power Grid AG	FAQ:	Frequently Asked Questions
AReg:	Verordnung über die Anreizregulierung der Energieversorgungsnetze	FFH:	Flora-Fauna-Habitat
ASPR:	American Society for Photogrammetry and Remote Sensing	FoVG:	Forstvermehrungsgutgesetz
BBPLG:	Gesetz über den Bundesbedarfsplan	FSC:	Forest Stewardship Council
BGB:	Bürgerliches Gesetzbuch	GAK:	Gemeinschaftsaufgabe Agrarstruktur und Küstenschutz
BauGB:	Baugesetzbuch	GasNEV:	Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Gasversorgungsnetzen
BImSch-Abstand:	Abstand Bundesimmissionschutzabstand	GG:	Grundgesetz
BImSchV:	Bundesimmissionsverordnung	ggf.:	gegebenenfalls
BJagdG:	Bundesjagdgesetz	GPS:	Global Positioning System
Bl.:	Bauleitnummer	HGÜ:	Hochspannungs-Gleichstromübertragung
BMEL:	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft	INS:	Inertiales Navigationssystem
BMP:	Biotopmanagement	KRD:	Kriechdehnung
BMU:	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz	kV:	Kilovolt
BNatSchG:	Bundesnaturschutzgesetz	LiDAR:	Light Detection and Ranging
BNetzA:	Bundesnetzagentur	LPV:	West Sachsen e.V. Landschaftspflegeverband West Sachsen e.V.
BWaldG:	Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft	m:	Meter
DC:	direct current = Gleichstromübertragung	m/s:	s Meter pro Sekunde
DDR:	Deutsche Demokratische Republik	N/m ² :	m ² Newton pro Quadratmeter
DSGVO:	Datenschutz-Grundverordnung	NABEG:	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz
DUH:	Deutsche Umwelthilfe e.V.	NEP:	Netzentwicklungsplan
Elia:	Elia System Operator SA/NV	NGOs:	Non-Governmental Organisations
EnLAG:	Energieleitungsausbaugesetz	SachenR-DV:	DV Verordnung zur Durchführung des Grundbuchbereinigungsgesetzes und anderer Vorschriften auf dem Gebiet des Sachenrechts
NHN:	Normalhöhen	Strom-NEV:	Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen
NOVA:	Netz-Optimierung vor Verstärkung vor Ausbau	TAB:	Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag
ÖTM:	ökologisches Trassenmanagement	TIN:	Triangulated Irregular Network
PEFC:	Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes		

PIVereinG:	Gesetz zur Verbesserung der Öffentlichkeitbeteiligung und Vereinheitlichung von Planfeststellungsverfahren	TÖB:	Träger öffentlicher Belange
Reck1.7:	Reckung 1.70m	ÜNB:	Übertragungsnetzbetreiber
RED:	Red Eléctrica de España S.A.	UNEP:	United Nations Environment Programme
REN:	Redes Energéticas Nacionais	UTM:	Universale Transversale Mercatorabbildung
RGB-Bilder:	Bilder Rot Grün Blau- Bilder	UVPG:	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
ROG:	Raumordnungsgesetz	VDE:	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
RTE:	Réseau de Transport d'Electricité	VwVfG:	Verwaltungsverfahrensgesetz
RWE:	Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk		

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Dimensionen des Akzeptanzbegriffes	31
Abbildung 2 Beteiligungsparadoxon	36
Abbildung 3 Drei-Phasenmodell	46
Abbildung 4 Pfadentstehung und Pfadbrechung	49
Abbildung 5 Stakeholder im Kontext der Planung von Hoch- und Höchstspannungsprojekten	56
Abbildung 6 Netzausbau	61
Abbildung 7 Regelzonen der Übertragungsnetzbetreiber	67
Abbildung 8 Wechselspannung	69
Abbildung 9 Masttypenübersicht	71
Abbildung 10 Standardfundamente	73
Abbildung 11 Spannungsfeld	74
Abbildung 12 Freileitungen im Gleichschritt	75
Abbildung 13 Höhenprofilplan	77
Abbildung 14 Leitungsbezogene Koordinaten	78
Abbildung 15 Schutzstreifen	80
Abbildung 16 Waldschutzstreifen	81
Abbildung 17 Baumfallkurve	82
Abbildung 18 Abstandsberechnung zu Objektpunkten	83
Abbildung 19 Abstandsberechnung zum Gelände, Objektlinien und Objektflächen	84
Abbildung 20 Eislastzonenkarte Deutschland	85
Abbildung 21 Windzonenkarte Deutschland	86
Abbildung 22 Windspannweite	87
Abbildung 23 Gewichtsspannweite	88
Abbildung 24 Ermittlung Mastkopfhöhe	89
Abbildung 25 Schnittpunktbildung durch Spiegelung der Kreise an der vertikalen Mastachse	90
Abbildung 26 Variante Erdseilhörner	90
Abbildung 27 Arbeiten unter Spannung	91
Abbildung 28 Arbeitsfläche	92
Abbildung 29 Windenfläche	93
Abbildung 30 Nova-Prinzip	95
Abbildung 31 Waldrand in der Theorie	105
Abbildung 32 Geformter Waldrand in der Praxis Bl.201 M.433 Austrian Power Grid AG	106
Abbildung 33 Waldrand geschlossen	106
Abbildung 34 Waldrand teilweise geschlossen	106
Abbildung 35 Windanfälligkeit Waldrand gestuft	107
Abbildung 36 Kahlschlag und Verbleib des Schnittgutes im Schutzstreifen der 110-kV Leitung Eppendorf- Hattingen, Bl.1797	110
Abbildung 37 Stehendes Totholz	113
Abbildung 38 Liegendes Totholz	114
Abbildung 39 Aufbau Baumrinde	116

Abbildung 40 Kulissenbildung durch Anpflanzung von Haselnusssträuchern	116
Abbildung 41 Technische und ökonomische Aufwuchshöhe	118
Abbildung 42 Biotopverbundflächen.....	125
Abbildung 43 Forschungsdesign	132
Abbildung 44 Trassenverlauf Bl.4319 Kruckel – Dauersberg	135
Abbildung 45 Beteiligte Akteure im Projekt Kruckel – Dauersberg	136
Abbildung 46 Bl.4319 Abschnitt C Projektmeilensteine und zeitliche Determinanten Teil 1	137
Abbildung 47 Bl.4319 Abschnitt C Projektmeilensteine und zeitliche Determinanten Teil 2	137
Abbildung 48 Pfadabhängigkeit im Projekt Kruckel – Dauersberg Abschnitt C	139
Abbildung 49 Wechsel der Mastform im Planungsverfahren	141
Abbildung 50 Einstellungen zum Projekt Kruckel – Dauersberg Abschnitt C	142
Abbildung 51 Laserdatenbefliegung	144
Abbildung 52 Kontrollpunkt für die Laserdatenbefliegung.....	145
Abbildung 53 Klassifizierung model keypoints	147
Abbildung 54 Klassifizierung thin points	147
Abbildung 55 Ausschnitt eines Lageplans zur Eigentümerverhandlung	148
Abbildung 56 Darstellung Lastpoints mit 5m Längendistanz und 20cm Höhendistanz / Anzahl der Laserdatenpunkte im Profil 2275	148
Abbildung 57 Darstellung Lastpoints mit 10m Längendistanz und 25cm Höhendistanz / Anzahl der Laserdatenpunkte im Profil 1204	149
Abbildung 58 Darstellung model keypoints mit 5m Längendistanz und 15cm Höhendistanz / Anzahl der Laserdatenpunkte im Profil 1645.....	149
Abbildung 59 Darstellung model keypoints mit 5m Längendistanz und 20cm Höhendistanz / Anzahl der Laserdatenpunkte im Profil 1363.....	150
Abbildung 60 Darstellung model keypoints ohne Längen- oder Höhendistanz / Anzahl der Laserdatenpunkte im Profil 2924	150
Abbildung 61: Darstellung 1.Schritt model keypoints mit 10m Längendistanz und 20cm Höhendistanz und 2.Schritt thin points 5m Längendistanz und 10cm Höhendistanz/ Anzahl der Laserdatenpunkte im Profil 1194	151
Abbildung 62 Model keypoints im Profilschnitt und Lageplanausschnitt.....	153
Abbildung 63 Triangulierte model keypoints im Lageplanausschnitt	154
Abbildung 64 Berechnung der Waldelipsen / Waldhöhen.....	154
Abbildung 65 Höhenstufen Wuchshöhenplan Geländestruktur eben	155
Abbildung 66 Höhenstufen Wuchshöhenplan Geländestruktur uneben	155
Abbildung 67 Musterlageplan Wuchshöhenplan	157
Abbildung 68 220-kV-Ltg. UW Weißenbach – UW Ernthofen, Bl.201 Mast 432 – Mast 433.....	160
Abbildung 69 220-kV-Ltg. UW Weißenbach – UW Ernthofen, Bl.201 Mast 511 – Mast 516.....	161
Abbildung 70 110-kV-Ltg. Ernthofen–Rosenau–Großraming–Hessenberg, Bl.152 Mast 3–Mast 8 .	163
Abbildung 71 110-kV-Ltg. UW Pichling – Linz Ost (Chemie Linz), Bl.1543 Mast 1002 – Mast 1006 .	165
Abbildung 72 110-kV-Ltg. UW Ernthofen – Hütte Linz, Bl.1546 Mast 70 – Mast 74	167
Abbildung 73 Markierung Saatgut Bl. 152.....	171
Abbildung 74 Vogelschutzmarker Bl. 152, Umspannanlage Kronstorf	172

Abbildung 75 Vogelschutzmarker in Deutschland.....	172
Abbildung 76 Nisthilfe an einer Traverse	173
Abbildung 77 Begrünung Umspannanlage Kronstorf.....	174
Abbildung 78 Detailansicht Begrünung der Umspannanlage Kronstorf.....	174
Abbildung 79 Umspannanlage Pöppinhausen in Castrop-Rauxel Amprion GmbH	175
Abbildung 80 Mastfußgestaltung als eigenständiges Biotop.....	175
Abbildung 81 Freischnitt Mastfuß 110-kV Leitung Eppendorf - Hattingen, Bl.1797, Mast W1	176
Abbildung 82 Ausbaggerung und gezielte Erschaffung eines Biotops	177
Abbildung 83 Steinablage Trassenraum 220-kV-Ltg. UW Weißenbach – UW Ernsthofen Bl.201	178
Abbildung 84 Anstrich Maste Trassenraum 220-kV-Ltg. UW Weißenbach – UW Ernsthofen Bl.201	179
Abbildung 85 Totholzmanagement.....	179
Abbildung 86 Hinweisschilder entlang einer Freileitungstrasse Teil 1	180
Abbildung 87 Hinweisschilder entlang einer Freileitungstrasse Teil 2	181
Abbildung 88 380-kV-Ltg. Oberzier – Niederstedem, Bl.4527 Mast 275 – Mast 281	182
Abbildung 89 220-kV-Ltg. Niederstedem – Neuwied, Bl.2409 Mast 110 – Mast 111	183
Abbildung 90 Bl. 2409 Mastbereich M.110 – M.111 Blickrichtung entgegen der Leitungsrichtung	184
Abbildung 91 220-kV-Ltg. Niederstedem – Neuwied, Bl.2409 Mast 77 – Mast 84	185
Abbildung 92 Bl. 2409 Mast 77 Blickrichtung in Leitungsrichtung.....	186
Abbildung 93 Ausgebrannter Mähdrescher unter den Leiterseilen der Freileitung.....	188
Abbildung 94 Bl. 2409 Spannfeld M.74 - 75 Drohneneinsatz	188
Abbildung 95 Stichprobengröße.....	193
Abbildung 96 Altersgruppen der Teilnehmenden.....	210
Abbildung 97 Tätigkeiten der Teilnehmenden.....	210
Abbildung 98 Bildungsabschluss der Teilnehmenden	211
Abbildung 99 Haushaltgröße der Teilnehmenden.....	211
Abbildung 100 Haushalte mit Personen unter 18 Jahren.....	212
Abbildung 101 Anteil waldbesitzende Personen	212
Abbildung 102 Antworten der waldbesitzenden Personen.....	214
Abbildung 103 Antworten der nicht waldbesitzenden Personen	214
Abbildung 104 Meinungsabfrage.....	215
Abbildung 105 Rollenverständnis der Bundesregierung	216
Abbildung 106 Rollenverständnis der Übertragungsnetzbetreiber	217
Abbildung 107 Vertrauen gegenüber Institutionen.....	218
Abbildung 108 Entfernung zwischen Wohnort und der nächstgelegenen Freileitung	219
Abbildung 109 Mindestabstand zwischen Wohnort und der nächstgelegenen Freileitung.....	219
Abbildung 110 Persönliches Ranking.....	222
Abbildung 111 Persönliche Gewichtung Teil 1.....	223
Abbildung 112 Persönliche Gewichtung Teil 2.....	223
Abbildung 113 Akzeptanz Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen.....	224
Abbildung 114 Einstellung zu Protesten.....	225
Abbildung 115 Veränderungen des Strompreises	227
Abbildung 116 Veranstaltungen und Kontaktmedium	228

Abbildung 117 Weiterentwicklung der Visualisierung des Wuchshöhenmodells	235
Abbildung 118 Weiterentwicklung und Generalisierung des Wuchshöhenmodells	237

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Pfadabhängigkeiten im Kontext der Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen	54
Tabelle 2 Anlage 1 Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung	64
Tabelle 3 Parallelabstandsberechnung	76
Tabelle 4 Lastfälle	79
Tabelle 5 Gewichtsspannweiten.....	88
Tabelle 6 Annäherungszone, Schutzabstände bei Arbeiten, abhängig von der Nennspannung nach DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100): 2000-06.....	91
Tabelle 7 Schutzgebiete	101
Tabelle 8 Standortmerkmale für stabilen und labilen Waldrand.....	108
Tabelle 9 Waldrandtypen und ihre Pflegemaßnahmen	109
Tabelle 10 Mindestabstände für besteigbare und nicht besteigbare Bäume	117
Tabelle 11 ASPRS Standard LIDAR Point Classes	146
Tabelle 12 Auswertung Laserdaten.....	152
Tabelle 13 Trassentypen und Maßnahmen des ökologischen Trassenmanagements	168
Tabelle 14 Übersicht über die Interviewpartner*innen	191
Tabelle 15 Ranking.....	221

Teil A

Einleitung

1. Einleitung

Der Klimawandel und die Energiewende stellen mitunter die größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar. Einhergehend mit der Energiewende wird der Netzausbau seitens der Bundesregierung vorangetrieben und hat im Kontext des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine im Jahr 2022 an Bedeutung gewonnen. Stromnetzausbauprojekte werden seit vielen Jahren von Protestaktionen begleitet und weisen erhebliche Akzeptanzprobleme auf. Demnach gibt es bereits einige wissenschaftliche Untersuchungen, die Akzeptanzprobleme in Bezug auf den Netzausbau oder die Energiewende untersuchen. Folglich dienen die bereits getätigten wissenschaftlichen Untersuchungen der vorliegenden Arbeit als Grundlage.

Im Kontext der Planung sowie des Baus und Betriebs von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen gewinnt das ökologische Trassenmanagement (ÖTM) seit Jahren an Bedeutung und wird teilweise seitens der Netzbetreiber umgesetzt. Im Jahr 2017 beschloss der deutsche Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) Amprion GmbH, im Rahmen des Neubauprojektes mit der Bauleitnummer (Bl.) 4319 Kruckel – Dauersberg, ein sogenanntes Wuchshöhenmodell zu berechnen. Ziel des Modells sollte es sein, technisch mögliche Aufwuchshöhen flächengenau zu berechnen, um diese Informationen in Form von Lageplänen an die von der Planung betroffenen Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen zu übergeben. Ferner sollte das Modell in den Leitungsrechtsvereinbarungen, zwischen dem ÜNB und den zu entschädigenden Personen, berücksichtigt werden. Ebenfalls angedacht war eine innerbetriebliche Nutzung durch den technischen Betrieb des ÜNB, im Rahmen der Biotopmanagementplanung und Umsetzung.

Zur Berechnung des Modells wurde unter anderem die Omexom Hochspannung GmbH beauftragt, der Arbeitgeber der Promovierenden, die die Bearbeitung der Aufgabenstellung persönlich übernahm. In ihrer Doppelrolle als Büroleiterin zweier Planungsstandorte bei der Omexom Hochspannung GmbH und Promotionsstudentin an der Fakultät Raumplanung der Technischen Universität Dortmund, entwickelte die Promovierende ein Wuchshöhenmodell mit einhergehenden Lageplänen im Abschnitt C des Projektes Bl.4319 Kruckel – Dauersberg. Die Modellerstellung verlief iterativ und kooperativ mit der Amprion GmbH. Erfreulicherweise konnte die Amprion GmbH als Kooperationspartner im Rahmen der vorliegenden Arbeit gewonnen werden, sodass das Wuchshöhenmodell wissenschaftlich basiert, evaluiert werden konnte. Zusätzlich erklärte sich der österreichische ÜNB, die Austrian Power Grid AG (APG AG) dazu bereit, der Promovierenden exklusive Einblicke in die tägliche Praxis, im Rahmen einer teilnehmenden Beobachtung, zu gewähren.

Die vorliegende Arbeit ist in fünf Themenschwerpunkte gegliedert. Nach der Einleitung (Teil A) werden theoretische Grundlagen (Teil B) in den Bereichen Akzeptanzforschung, Pfadabhängigkeitstheorie, Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen und ökologisches Trassenmanagement, vermittelt. Darauf aufbauend werden die Zielsetzung und Forschungsfragen (Teil C) erläutert, die empirisch untersucht (Teil D) und unter Ergebnisse und Synthese (Teil E) beantwortet werden. Ferner dienen die ermittelten Erkenntnisse der Weiterentwicklung des Wuchshöhenmodells sowie der Formulierung von Handlungsempfehlungen für verschiedene Akteursgruppen. Die Arbeit schließt mit der Kenntlichmachung des weiteren Forschungsbedarfs und einem Ausblick.

Teil B

Theorie

2 Theoretische Grundlagen

Das folgende Kapitel bildet die theoretische Grundlage dieser Arbeit. Es erfolgt eine Einordnung des Evaluationsbegriffs sowie eine Aufschlüsselung des Akzeptanzthemenfeldes in Bezug auf die Freileitungsplanung. Ferner wird der Themenkomplex der Pfadabhängigkeit beleuchtet und in Zusammenhang zur Energiewende gebracht. Daran anknüpfend werden die Planungsgrundlagen und technischen Grundlagen der Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen dargelegt und systemische Akteure vorgestellt. Das Kapitel schließt mit den Grundlagen zum Trassenmanagement in mehreren europäischen Ländern und damit einhergehenden Best Practice Beispielen ab. Anhand der theoretischen Grundlagen werden die Zielsetzung der Arbeit und die Forschungsfragen ermittelt.

2.1 Verständnis Evaluation

Ein zentrales Thema der vorliegenden Arbeit widmet sich der Evaluation von Prozessen und Projekten. Daher wird eine Definition für die weitere Verwendung innerhalb der Arbeit benannt sowie Evaluationsformen und Ziele der Evaluation festgelegt.

2.1.1 Definition Evaluation

Es gibt keine einheitliche und allumfassende Definition für Evaluation. Sie muss vielmehr anhand von Merkmalen charakterisiert werden. Fürst und Scholles (2008) widmen der Evaluation in der Planung ein ganzes Kapitel ihres Fachbuchs und charakterisieren Evaluationen wie folgt:

- „Evaluationen sind Beurteilungen von Konzepten, Forschungsdesigns, Programmen, Planungen, Instrumenten und Maßnahmen, überwiegend gemessen an ihrer Umsetzung und ihren Auswirkungen. Dabei können unterschiedliche Gesichtspunkte, wie etwa Handlungsinteressen, Inhalte, Verwendungsmöglichkeiten, in den Vordergrund treten. Außerdem müssen entsprechende Evaluationsmethoden angewandt und unterschiedliche Bewertungsinteressen reflektiert werden.
- Sie sind anwendungsorientiert (vgl. KÖNINGS 1989:19).
- Sie sind ziel- und zweckorientiert. Vorrangiges Ziel der Evaluation ist es, den Evaluationsgegenstand, das Evaluadum, zu überprüfen, zu verbessern oder über seinen Einsatz zu entscheiden.
- Sie können nach dem Zweck, der Phase im Planungsverlauf, den Methoden unterschieden werden (vgl. HOLZINGER 1993:7).
- Sie sollten dem aktuellen Stand in Forschung und Wissenschaft entsprechen und sind insofern nicht mit alltäglichen Bewertungen gleichzusetzen (vgl. WITTMANN 1990:8)
- Ziel einer Evaluation ist die Bewertung von Programmen, Planungen, Projekten, Instrumenten oder Maßnahmen unter bestimmten Gesichtspunkten unter Verwendung entsprechender Methoden“ (Fürst und Scholles 2008: 602–603).

Für die vorliegende Arbeit wird Evaluation als anwendungsorientierte Bewertungsmethode für Planungen und Projekte zur Entwicklung von Handlungsempfehlungen verstanden.

2.1.1 Evaluationsformen

Es gibt nach Fürst und Scholles (2008: 603-605) unterschiedliche Evaluationsformen, die hinsichtlich des Anwendungszeitpunktes unterschieden werden können. Die summativen oder ex-post Evaluationen zielen darauf ab, eine Ergebnisbeurteilung oder Wirkungskontrolle einer Planung oder eines Projektes, welche in der Vergangenheit liegen, vorzunehmen. Wohingegen die formative oder prozessbegleitende Evaluation das Ziel verfolgt, den Planungs- oder Projektverlauf sowie zugehörige Zwischenergebnisse über Zielerreichungs- oder Wirkungskontrollen zu beurteilen. Als Effizienzkontrolle oder bilanzierende Evaluation wird eine Evaluationsform bezeichnet, dessen Ziel eine Einschätzung der eingesetzten Ressourcen zu erreichten Zielen der Planung oder des Projektes ist, wofür Kosten-Nutzen und Kosten-Wirksamkeits-Analysen eingesetzt werden. Als ex-ante oder prognostische Evaluation wird eine Evaluationsform beschrieben, die vor dem Planungs- oder Projektbeginn eingesetzt wird, um mögliche Probleme aufzuzeigen bzw. zu simulieren, damit diese bereits vor Beginn gelöst werden können. Meta-Evaluationen beziehen sich auf bereits durchgeführte Untersuchungen, die anhand von standardisierten Bewertungskriterien durchgeführt werden (vgl. Fürst und Scholles 2008: 603-605). In den USA und Kanada hat das Joint Committee on Standards for Educational Evaluation standardisierte Bewertungskriterien entwickelt, die auch in Deutschland Anwendung finden.

2.1.1 Ziele der Evaluation

Weith (2018) geht davon aus, dass Evaluation die folgenden vier Ziele verfolgt:

„Zielsetzungen von Evaluationen können erheblich differieren. Grundsätzlich können vier Evaluationsfunktionen voneinander unterschieden werden:

- Kontrollfunktion
- Legitimierungsfunktion
- Dialog-/Lernfunktion
- Erkenntnisfunktion“ (Weith 2018: 626).

Fürst und Scholles (2008: 605) stimmen dem grundsätzlich zu und fügen die Informationsfunktion sowie Optimierung und Qualifizierung als Zielsetzung hinzu (vgl. Fürst und Scholles 2008: 605). Für die vorliegende Arbeit wird vor allem die Erkenntnisfunktion sowie der Optimierungsanspruch durch Evaluation in Form von Handlungsempfehlungen genutzt. Aufgrund des komplexen Untersuchungsfeldes wird im Sinne der Evaluation neben der Grundlagenforschung durch Literaturrecherche, ein Methodenmix bestehend aus teilnehmenden Beobachtungen, Experteninterviews und einer Onlineumfrage zur Anwendung kommen.

2.2 Akzeptanz

Das folgende Kapitel stellt die Grundlagen der Akzeptanzforschung im Hinblick auf Infrastrukturprojekte und insbesondere den Netzausbau dar und dient dieser Arbeit als theoretische Grundlage. Ferner werden die Beteiligung und Partizipation am Planungsprozess des Netzausbaus aufgezeigt.

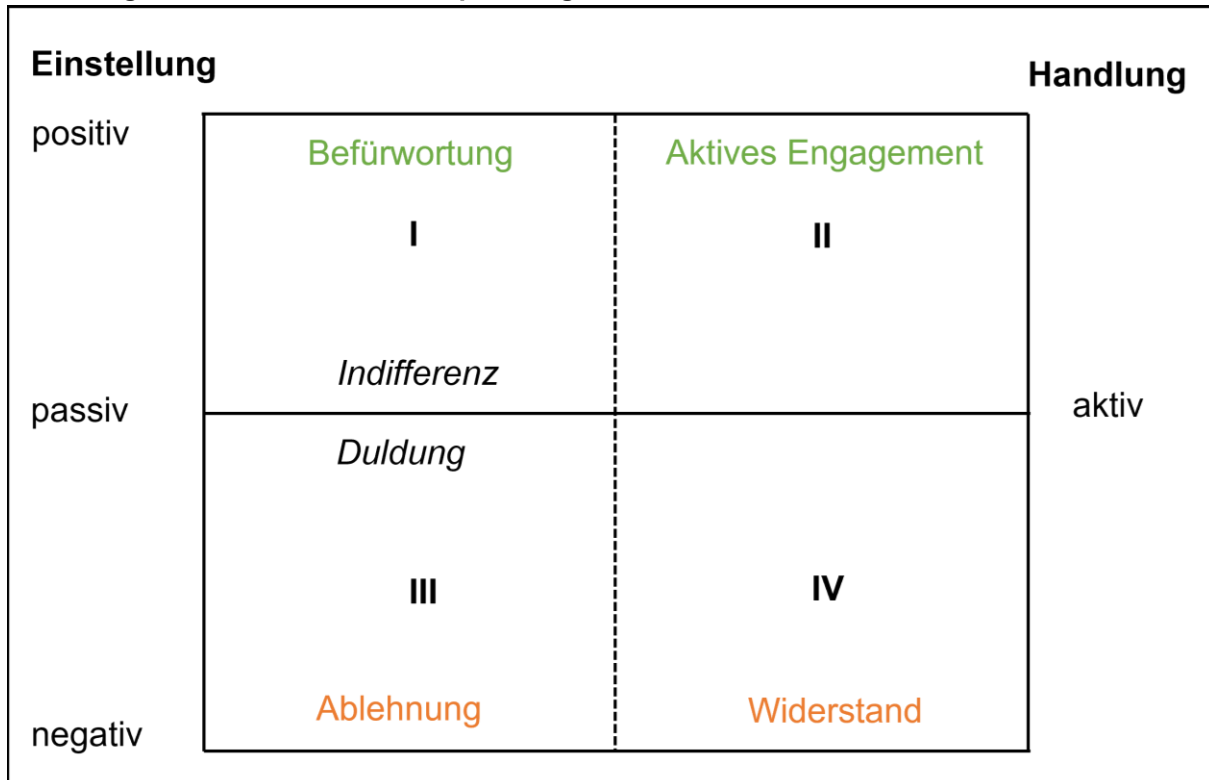
2.2.1 Definition Akzeptanz

Die Wissenschaftler*innen Schweizer-Ries, Zoellner, Rau und Hildebrand setzen sich intensiv mit dem Thema Akzeptanz im umweltsychologischen Zusammenhang erneuerbarer Energien, Energiewende und Netzausbau auseinander. Die Autor*innen leisteten in diesem Themenfeld Pionierarbeit, da sie sich bereits im Jahr 2008 in ihrem Forschungsprojekt zum Thema Akzeptanz erneuerbarer Energien und sozialwissenschaftlichen Fragen als Forschungsziel setzten, einen konkreten Akzeptanzbegriff zu definieren. Dieser lautet wie folgt: „Die Akzeptanz eines Akzeptanzobjektes (z.B. Sachverhalt, Gegenstand, Handlung) stellt das positive, zeitlich relativ konstante Ergebnis eines an bestimmte Rahmenbedingungen (Kontextfaktoren) geknüpften Bewertungsprozesses durch ein Akzeptanzsubjekt (z. B. Person, Organisation) dar (= Bewertungsebene)“ (Forschungsgruppe Umweltsychologie 2008: 112). Die vorliegende Arbeit schließt sich dieser Definition an, sodass Akzeptanz als positive Befürwortung bzw. aktives Engagement und Handeln, bezogen auf ein Projekt oder einen Sachverhalt durch beteiligte Akteure angesehen wird.

2.2.2 Akzeptanzdimensionen und Akzeptanzebenen

Im Rahmen des unter Kapitel 2.2.1 genannten Forschungsprojektes wurde seitens der beteiligten Wissenschaftler*innen ein Modell zur Veranschaulichung der Dimensionen des Akzeptanzbegriffes (siehe Abbildung 1) entwickelt. Demnach spiegeln die Quadranten I und II eine positive Haltung gegenüber dem Akzeptanzobjekt wider. Folglich symbolisieren die Quadranten III und IV des Modells eine Ablehnung und gegebenenfalls (ggf.) den aktiven Widerstand gegenüber dem Akzeptanzobjekt bzw. eine Nicht-Akzeptanz. Führende Wissenschaftler*innen wurden durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie mit einer Begleit- und Akzeptanzforschung zu aktuellen Fragen des Stromnetzausbaus in Deutschland im Sinne einer wissenschaftlichen Begleitung der Planungspraxis zum Thema Akzeptanz des Netzausbaus beauftragt. Im Rahmen der Studie wurden die Interessen beteiligter Akteure anhand exemplarischer Trassenabschnitte durch standardisierte Fragebögen und gezielte qualitative Interviews untersucht. Die wichtigsten Erkenntnisse der Studie von Schweizer-Ries und Hildebrand (2016: 187-199) können wie folgt zusammengefasst werden. Grundsätzlich sollten sich die Vorhabenträger*innen eine adressatengerechte Kommunikation aneignen und Informationen für Laien verständlich aufbereiten. Durch umfangreiche Informationskampagnen oder Energiewende-Diskussionen in den Kommunen könnten die Bürger*innen früher und umfangreicher über die Notwendigkeit des Stromnetzausbaus informiert werden. Die Studie geht davon aus, dass das Beteiligungsparadoxon (siehe hierzu Kapitel 2.2.6) durch eine frühzeitige, ergebnisoffene und professionelle Beteiligung durchbrochen werden kann und die Einsicht in die Notwendigkeit der Planungsmaßnahmen die Schlüsselrolle zur Steigerung der Akzeptanz spielt.

Abbildung 1 Dimensionen des Akzeptanzbegriffes



Quelle: Eigene Darstellung nach (Forschungsgruppe Umweltpsychologie 2008: 111) und (Schweizer-Ries und Hildebrand 2016: 25)

Durch die oftmals späte Beteiligung der Bürger*innen, ist es ihnen ein Anliegen den Bedarf des Netzausbaus in Frage zu stellen und darüber zu diskutieren, obwohl die Bedarfsermittlung bereits festgestellt wurde und die Beteiligung auf ein konkretes Projekt abzielt. Dieses Missverständnis der Beteiligungsoption löst vielmals Frust und Unverständnis der Bürger*innen und somit eine verminderte Akzeptanz aus. Eine frühzeitige, umfangreiche und offene Beteiligung, bereits in den Planungsstufen des Szenari Rahmens oder des Netzentwicklungsplans sowie eine breite Informationskampagne, kann das Interesse der Öffentlichkeit wecken und Vertrauen in die Verfahrenstransparenz fördern. Die Beteiligung regionaler und überregionaler Medien kann diesen Prozess positiv unterstützen, insofern die Berichterstattung neutral geführt wird. Ferner sollte jedem die Möglichkeit der Beteiligung ermöglicht werden, auch wenn die Person nicht unmittelbar durch ein konkretes Projekt betroffen zu sein scheint. Dennoch sollte allen Beteiligten ihr eigener Handlungsspielraum und der aller Beteiligten verständlich vermittelt werden, damit potenziellen Missverständnissen und Konflikten vorgebeugt wird. Weiterführend kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass Sorgen und Ängste der beteiligten Akteure ermittelt und ernst genommen werden sollten. Ein besonderes Augenmerk in diesem Zusammenhang besteht hinsichtlich der Gesundheitsrisiken und persönliche Risikowahrnehmung in Bezug auf elektromagnetische Felder, da dieses Thema für viele Menschen von besonderer Bedeutung ist. Es kann durch Informationen und Expert*innenwissen Aufklärung betrieben werden, sodass Ängste minimiert und Vertrauen geschaffen wird (vgl. Schweizer-Ries und Hildebrand 2016: 187-199).

2.2.3 Akzeptanzfaktoren

Renn beschäftigt sich ebenfalls intensiv mit der Akzeptanz- und Risikoforschung im Zusammenhang des Netzausbaus und kommt zu ähnlichen Erkenntnissen wie Schweizer-Ries und Hildebrand. Im Tagungsband des Wissenschaftsdialogs 2016 der Bundesnetzagentur (BNetzA) nennt Renn die Faktoren, die die Akzeptanz von Planungsprojekten der Energiewirtschaft beeinflussen. Sie können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Einsicht in die Notwendigkeit des jeweiligen Projektes ist elementar.
- Es muss eine positive Nutzen-Risikobilanz des jeweiligen Projektes vorliegen.
- Die Handlungsspielräumen der Betroffenen müssen sichergestellt sein.
- Es besteht ein Potenzial emotionaler Identifikation der Betroffenen mit dem jeweiligen Projekt (vgl. Bundesnetzagentur 2017: 99-101).

„Nicht alle vier Bedingungen müssen vollständig erfüllt sein, aber nur wenn die betroffenen Menschen den Eindruck haben, dass alle vier in ausreichendem Maße gegeben sind, kann man mit Zustimmung oder zumindest Toleranz rechnen. Energiepolitik ist daher angewiesen, durch entsprechende Politikgestaltung, durch adressatenbezogene Kommunikation und vor allem durch mehr Chancen zur aktiven Mitwirkung der Bürgerschaft an öffentliche Planungen die Voraussetzungen für Akzeptanz zu verbessern. Vor allem, wenn ergebnisoffene Beteiligungsverfahren frühzeitig und fair durchgeführt werden, kann man mit einem höheren Maß an Zustimmung zu Maßnahmen der Energiewende rechnen“ (Bundesnetzagentur 2017: 98).

Renn kommt, wie Schweizer-Ries und Hildebrand zu der Erkenntnis, dass das grundsätzliche Verständnis für den Netzausbau vorhanden sein muss. Nur wenn dies als Grundvoraussetzung gegeben ist, wird lokalen Planungen eine faire Chance eingeräumt, sodass keine direkte Ablehnung erfolgt. Ferner müssen besonders die Bürger*innen, die durch konkrete Planungsprojekten betroffen sind, über Vor- und Nachteile sowie Risiken des Projektes informiert werden, da diese eine Planung eher akzeptieren, wenn sie selbst oder ein von ihnen favorisierter Akteurskreis einen positiven Nutzen aus dem jeweiligen Projekt ziehen kann. Folglich verhält es sich umgekehrt in Bezug auf die Risikoeinschätzung. Ein Projekt, welches möglichst wenig Risiko für einen von der Planung betroffenen Bürger*innen bzw. seinen favorisierten Akteurskreis ausstrahlt, wird eher akzeptiert.

Ein weiterer Faktor ist der eigene Handlungsspielraum. Je größer und flexibler der eigene Spielraum bleibt und je kleiner der Eingriff in die Privatsphäre ist, desto eher wird ein Projekt akzeptiert. Bedingt das Projekt jedoch für den Einzelnen oder eine Akteursgruppe starke Restriktionen in der Ausübung der täglichen Arbeit oder hinsichtlich privater oder Freizeitaktivitäten, wird das Projekt eher auf Ablehnung stoßen. Der vierte Faktor zielt auf die emotionale Identität der beteiligten Personen ab. Je stärker sich Personen mit einer Planung identifizieren können, desto größer ist ihre Akzeptanz diesbezüglich. In diesem Zusammenhang können Energiegenossenschaften oder andere finanzielle Beteiligungen die Akzeptanz erhöhen (vgl. Bundesnetzagentur 2017: 99-101). Beyer et al. (2017) haben sich im Rahmen eines durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten interdisziplinären Forschungsprojektes „AKZEPTANZ“, mit der gesellschaftlichen Akzeptanz der Energiewende befasst und sind zu folgenden zentralen Ergebnissen gekommen: Einkommensschwache Haushalte sind von

Strompreiserhöhungen verhältnismäßig stärker betroffen als einkommensstarke Haushalte und dies widerspricht den Gerechtigkeitsvorstellungen der Haushalte deutlich (vgl. Beyer et al. 2017: 4). Die Studie wurde bereits im Jahr 2017 veröffentlicht, dennoch ist diese Aussage vor dem Hintergrund des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine im Jahr 2022, und den damit einhergehenden gestiegenen Kosten für Energie und Nahrungsmittel, zu bestätigen. Nach Erkenntnissen der Studie wünschen sich die Haushalte, gemäß ihrer eigenen Leistungsfähigkeit, an der Verteilung der Kosten der Energiewende beteiligt zu werden, Strompreisanstiege zu begrenzen und die Kosteneffizienz der erneuerbaren Energien durch technologische Optimierungen zu steigern (vgl. Beyer et al. 2017: 23–24).

2.2.4 Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen

Steinweg beschäftigt sich intensiv in ihrer 2022 veröffentlichten Dissertation mit Partizipationsverfahren als Akzeptanzfaktoren auf der Ebene der Bundesfachplanung und der Wirksamkeit von Beteiligungsprozessen. In ihrer fallanalytischen Herangehensweise betrachtet sie das Projekt SuedLink zur Erkenntnisgewinnung hinsichtlich Akzeptanzfaktoren sowie der Kenntlichmachung von Argumentationssträngen und Entscheidungen. Steinweg resümiert, dass Beteiligungsverfahren Impulse als Voraussetzung für die Akzeptanzbildung geben können. „Allerdings sind akteursbezogene Einstellungen und Aktivitäten sowie politische Dynamiken in Beteiligungskonzepten stärker als akzeptanzrelevante Kontextfaktoren in den Blick zu nehmen. Ob und wie Partizipationsverfahren als Akzeptanzfaktor in der Trassenplanung wirken können, hängt nicht nur vom Umfang und von der Gestaltung der Beteiligung ab, sondern auch von politischen Rahmenbedingungen, von der Mitwirkung politischer/regionaler/lokaler Akteure und vom Zusammenwirken und Einigungswillen aller Beteiligten und Beteiligten“ (Steinweg 2022: 145-146). Folglich muss der Bedarf neuer Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen transparent ermittelt und kommuniziert werden. Ferner muss die Einsicht in die Notwendigkeit der Umsetzung der Leitungen gegeben sein. Zur Ermittlung des Ausbaubedarfs erschienen im Jahr 2005 die DENA Netzstudie I und im Jahr 2010 die DENA Netzstudie II. Bruns et al. (2012) kritisieren, dass die Bedarfslegitimation nicht erreicht werden konnte, da die verwendete Datenbasis nicht transparent und somit nicht validierbar war, sodass sowohl den Autor*innen als auch den Ergebnissen misstraut wurde (vgl. Bruns et al. 2012: 93). Der Ausbaubedarf wurde als zu hoch angesehen, sodass die Einsicht in die Notwendigkeit nicht gegeben, sondern vielmehr in Frage gestellt wurde und ein Nährboden für Protestbewegungen darstellte. Dieser Zustand kann als Imageverlust und Schlüsselpunkt des Protestes gegen den Netzausbau gesehen werden, da noch immer viele Menschen den grundsätzlichen Ausbaubedarf anzweifeln. Ferner werden folgende Kernargumente gegen die Planung und den Neu- und Ersatzneubau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen seitens der Gegner angeführt:

- Freileitungen beeinträchtigen das Landschaftsbild.
- Freileitungen führen zu einem Verlust von Erholungsräumen.
- Freileitungen führen zu einem Wertverlust von Grundstücken und Immobilien.
- Freileitungen führen zu einer Beeinträchtigung von landwirtschaftlich und forstwirtschaftlich genutzten Flächen.
- Freileitungen bedingen Gesundheitsrisiken.
- Freileitungen führen zu einer Bündelung bzw. Überbündelung mit Infrastruktureinrichtungen.
- Freileitungen bedingen ein Vogelschlagrisiko.

2.2.5 Umfrage des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag zum Thema Netzausbau

In einer zwischen November 2014 und Januar 2015 durchgeführten Onlinebefragung wurden repräsentative Vertreter*innen relevanter Stakeholdergruppen zum Ausbau der Stromnetze im Rahmen der Energiewende durch das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) befragt. Die Stakeholdergruppen setzen sich zusammen aus Vertreter*innen von Politik, Wissenschaft, Medien, Wirtschaft, Verbraucherorganisationen und der Zivilgesellschaft. Das TAB berät das Parlament und ist eine organisatorische Einheit des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse im Karlsruher Institut für Technologie. Zusätzlich kooperiert das TAB mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH, dem Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH und der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH. Trotz des zeitlichen Verzugs, zwischen der Veröffentlichung der Studie der TAB im Jahr 2016 und der vorliegenden Arbeit, werden wesentliche Ergebnisse als immer noch gültig bewertet und wie folgt zusammengefasst:

- Den zentralen Zielen der Energiewende, wie dem Ausbau der erneuerbaren Energien, dem Ausstieg aus der Kernenergie sowie der Reduzierung fossiler Energieträger wird deutlich zugestimmt.
- Der Ausbau der Stromnetze wird als kritisch beurteilt und es wird mit gesellschaftlichen Konflikten und Widerstand der betroffenen Bürger*innen gerechnet.
- Der Netzausbau hat ein schlechtes Image, da der Bedarf des Ausbaus nicht nachvollziehbar kommuniziert wurde und viele Befragte der Meinung sind, dass die Energiewende hin zur Nutzung der erneuerbaren Energie ohne den Netzausbau vollzogen werden kann.
- Die Berücksichtigung der Schutzgüter wird als wichtig erachtet.
- Der Werterhalt der Grundstücke ist der Hälfte der Befragten wichtiger als die Umsetzung der Energiewende.
- Die Mehrheit der Befragten fühlt sich nicht gut in Bezug auf den Netzausbau und die Möglichkeit zur Öffentlichkeitsbeteiligung informiert, wobei den informellen und formellen Beteiligungsinstrumenten ein hoher Stellenwert attestiert wird.
- Das Umfeld der seitens des Netzausbau betroffenen Bürger*innen soll möglichst geschont werden, sodass Trassen möglichst neben bestehender linienförmiger Infrastruktur oder durch die Verwendung von Erdkabeln aus dem Blickfeld gerückt werden (vgl. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2016: 7–9).

Die Ergebnisse der Studie des TAB zeigen, dass die Einsicht in die Notwendigkeit des Netzausbaus nicht gegeben ist, sodass sich eine ablehnende Haltung der Gesellschaft entwickelt hat. Das TAB veröffentlichte im Jahr 2015 ein Praxishandbuch für Abgeordnete mit Handlungsoptionen in Bezug auf Kommunikation und Beteiligung beim Stromnetzausbau. Die Expert*innen des TAB führen an, dass Kommunikation und Bürgerbeteiligung zu keiner signifikanten Akzeptanzerhöhung von Stromtrassen führen. „Auch das beste Beteiligungsverfahren wird einen erklärten Gegner einer Stromleitung nicht zu einem Befürworter werden lassen. Ein realistisches Ziel ist aber, dass der Planungs- und der Entscheidungsprozess von den Bürgern als fair und legitim wahrgenommen werden. Und gerade auch bei den »unentschiedenen« Bürgern kann Kommunikation erreichen, dass sie polemische und unsachliche

Argumente, die von der einen oder anderen Seite ggf. vorgebracht werden, besser einordnen können“ (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015b: 12–13). Das erklärte Ziel des TAB ist die Akzeptanz des Planungsverfahrens zu verbessern und nicht die Akzeptanz der Stromleitung zu erhöhen (vgl. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015b: 12). Es stellt sich die Frage, warum diese beiden Ziele nicht miteinander einhergehen können. Ziel sollte es sein, sowohl die Akzeptanz des Planungsverfahrens als auch die Akzeptanz im Kontext des Baus und Betriebes der Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen zu erhöhen.

2.2.6 Beteiligung und Öffentlichkeitsbeteiligung

Die Begriffe Beteiligung und Öffentlichkeitsbeteiligung sind eng miteinander verknüpft, da der Begriff Öffentlichkeitsbeteiligung den Begriff Beteiligung im §3 Baugesetzbuch (BauGB) im Jahr 2005 ersetzt hat. Ferner wird unter Beteiligung häufig Partizipation und somit die Teilhabe und Mitgestaltung von Prozessen verstanden. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird das Begriffsverständnis nach Sinnig (2018) für Beteiligung angenommen und demnach soll „das gesamte Spektrum von der Information über den Planungsgegenstand, der Teilhabe an Meinungsbildungsprozessen und der Mitwirkung an der Ausgestaltung von Planungsprozessen bis zur Einflussnahme auf die Entscheidungsfindung verstanden werden“ (Sinning 2018: 208–209). Am 31. Mai 2013 trat das Gesetz zur Verbesserung der Öffentlichkeitsbeteiligung und Vereinheitlichung von Planfeststellungsverfahren (PIVereinHG) in Kraft und brachte Änderungen des Verwaltungsverfahrensgesetz des Bundes mit sich. Durch die Implementierung von § 25 Abs. 3 Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) wurde erstmalig eine frühe Öffentlichkeitsbeteiligung im Verwaltungsverfahrensgesetz verankert.

Im Januar 2015 wurde die VDI 7000 als Richtlinie zur Unterstützung privater und öffentlicher Vorhabenträger*innen hinsichtlich frühzeitiger Öffentlichkeitsbeteiligungen bei Industrie- und Infrastrukturprojekten veröffentlicht. „Die VDI 7000 bietet einen Management-Leitfaden, um

- die Wirtschaftlichkeit, Genehmigungsfähigkeit und Akzeptanz eines Projektes zu verbessern
- das für den Projekterfolg notwendige Vertrauen zwischen den Akteuren aufzubauen
- die Fähigkeit zur Zusammenarbeit der Beteiligten zu stärken
- als Frühwarnsystem rechtzeitig vor den förmlichen Genehmigungsverfahren Konflikte sinnvoll zu bearbeiten
- einen klar strukturierten Fahrplan mit entsprechenden Maßnahmen und Tools für den gesamten Projektablauf aufzubauen und dabei
- die internen und externen Kompetenzen zielorientiert und effizient zu nutzen“ (Brennecke 2015: 3–4).

Als Ergänzung zur VDI 7000 wurde im März 2014 die VDI 7001 Kommunikation und Öffentlichkeitsbeteiligung bei Planung und Bau von Infrastrukturprojekten veröffentlicht. VDI-Richtlinien sind rechtlich nicht bindend, sondern als praxisnahe Handlungsempfehlung anzusehen und vergleichbar mit DIN- bzw. ISO-Normen. Die VDI 7000 lässt sich in die folgenden vier Phasen unterteilen:

„Phase 1: Strukturen und Kompetenzen aufbauen

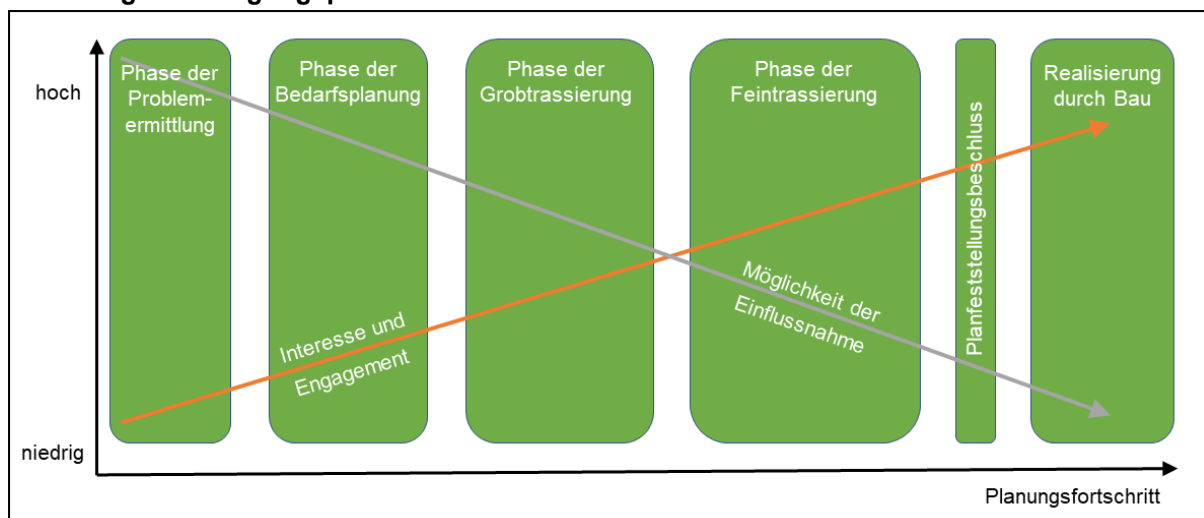
Phase 2: Öffentlichkeit strukturiert beteiligen

Phase 3: Genehmigungsverfahren unterstützen

Phase 4: Bauphase und Projekt begleiten“ (Brennecke 2015: 6).

Die VDI 7000 soll durch die frühzeitige Bürgerbeteiligung aktiv dem sogenannten Beteiligungsparadoxon (siehe Abbildung 2) vorbeugen. Am Anfang eines jeden Planungsprozesses sind in der Regel Planungsalternativen und Entscheidungsspielräume offen, die im fortschreitenden Planungsverlauf immer mehr abnehmen. Dem gegenüber steht das Interesse und Engagement der von der Planung betroffenen Akteure. Aufgrund der Gestaltungsspielräume und unkonkreten bzw. komplexen Planung zu Beginn eines jeden Infrastrukturprojektes sowie mangelnder Information hinsichtlich des Projektes oder der technischen Ausgestaltung ist das Interesse an der Planung seitens der Akteure sehr gering, wobei ihre Einflussmöglichkeiten am größten sind. Erst mit zunehmender Konkretisierung der Planung nimmt das Interesse und Engagement zu, wohingegen die Einflussmöglichkeiten abnehmen. Dieses Dilemma aus gegensätzlichen Möglichkeiten des Interesses und der Gestaltungsmöglichkeiten im Planungsverfahren bezeichnet man als Beteiligungsparadoxon. „In mehrstufigen Planungsverfahren ist dies ein strukturelles Dilemma, weil in den ersten Phasen der Bedarfsermittlung und Grobplanung noch gar keine individuelle Betroffenheit festgestellt werden kann, diese aber bei rationalem Verhalten der Hauptmotivator für eine Beteiligung ist“ (Bundesnetzagentur 2014: 62). Folglich besteht die Herausforderung darin, möglichst frühzeitig umfangreiche Informationen über konkrete Infrastrukturprojekte zu vermitteln sowie Konsultationsmöglichkeiten aufzuzeigen, da viele Akteure sonst keine Kenntnis darüber haben, wie sie aktiv am Planungsprozess teilnehmen können, sodass sie frustriert und demotiviert sind und dem Projekt ablehnend gegenüberstehen.

Abbildung 2 Beteiligungsparadoxon



Quelle: Eigene Darstellung nach (Deutsche Umwelthilfe e.V. 2013: 32); (Naturschutzbund Deutschland und Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland 2018: 2); (Germanwatch e.V. 2015: 12)

Die Bertelsmann Stiftung führte im Jahr 2014 die Studie Partizipation im Wandel durch und sprach sechs Handlungsempfehlungen zur Umsetzung einer besseren Informations- und Beteiligungspraxis aus:

- Frühzeitige Beteiligung durchführen
- Die Einführung einer Informations- und Transparenzpflicht für die Projektverantwortlichen
- Beteiligung aller und nicht nur der von der Planung betroffenen Akteure
- Die Einführung von Mindeststandards für die Qualität von Beteiligungsverfahren
- Die Einführung einer Rechenschaftspflicht der Projektverantwortlichen als Reaktion auf Bürger*innenempfehlungen

- Bereitstellung ausreichender Ressourcen und Kompetenzen (vgl. Bertelsmann Stiftung 2015: 3–7).

Die umfangreiche Studie der Bertelsmann Stiftung kommt zu dem Ergebnis, dass Bürgerbeteiligung das Gemeinwohl und politische Interesse fördert, neue Ideen und Ansätze hervorbringt und die Akzeptanz für ein Projekt steigert, selbst wenn die eigene Meinung nicht vollumfänglich umgesetzt wird. „Ein übergeordnetes Ziel der Öffentlichkeitsbeteiligung muss es sein, durch den Austausch das Vertrauen in die Entscheidungsfähigkeit von Politik und Verwaltung wieder herzustellen. Dies gelingt aber nur, wenn die Qualität der Beteiligung, d. h. ein angemessener Rahmen und eine angemessene Form des Umgangs, vor Quantität geht. Allein die Zahl der durchgeführten Informationsveranstaltungen ist kein Indikator für eine akzeptanzfördernde Öffentlichkeitsbeteiligung“ (Bruns et al. 2012: 59).

2.2.7 Formelle Beteiligung und informelle Beteiligung

Grundsätzlich muss zwischen informeller und formeller Beteiligung unterschieden werden. Informelle Beteiligung dient der Information der allgemeinen Öffentlichkeit oder einzelner Akteursgruppen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, dass die Vorhabenträger*innen von Infrastrukturprojekten viele Kanäle der Informationsverteilung nutzen und somit Transparenz schaffen. Es können beispielsweise sämtliche digitale Medien, Pressemitteilungen und Veranstaltungen genutzt werden. Ferner kann die informelle Beteiligung als Konsultation mit der allgemeinen Öffentlichkeit oder untereinander durchgeführt werden und dient der Mitgestaltung und eigenverantwortlichen Entscheidungsfindung. Es können Veranstaltungen wie Workshops, World Cafés oder anderweitige kreative Konzepte, je nach Adressatenkreis, eingesetzt werden. Die Öffentlichkeit kann sich in diesem Rahmen auch zu Bürgerinitiativen oder Energiegenossenschaften zusammenfinden, um gemeinsame Ziele umzusetzen. Im Rahmen von informellen Beteiligungsformaten werden Bürger*innen nach Oppermann und Renn (2019:18) hinsichtlich dieser drei Verfahren ausgewählt:

- Freiwilligkeitsprinzip und Beteiligung direkt Betroffener
- Organisierte Gruppen nach dem Schneeballprinzip
- Zufallsauswahl durch Losverfahren

Im Rahmen des Freiwilligenprinzips wird niemand ausgeschlossen und jeder der aktiv mitwirken möchte, kann sein Engagement einbringen. Die Selektion des Adressatenkreises erfolgt über die Bereitschaft an der aktiven Teilnahme, sodass sich hierdurch die Gruppengröße verringert. Es müssen aufwendige Kommunikationsformen gewählt werden, um jedem der mitwirken möchte den nötigen Raum zu geben. Bei organisierten Gruppen werden die Gruppensprecher*innen bekannter Gruppen eingeladen und gebeten ihr Netzwerk zu nutzen und weitere relevante Gruppen aufzuzeigen. Ferner gibt es die Möglichkeit durch repräsentative Auswahlverfahren einen Querschnitt der Bevölkerung einzuladen, wobei sich im Regelfall nur fünf Prozent der auf diese Art und Weise ausgewählten Personen beteiligen (vgl. Oppermann und Renn 2019: 18). In diesem Zusammenhang ist das Format der Planungszelle von Peter C. Dienel anzuführen, welches ein standardisiertes Verfahren für derartige Bürgerforen ist, mit dem das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH positive Erfahrungen gemacht hat (vgl. Witte 2022:6). Auf dieses Verfahren wird ebenfalls seitens des Büros für Technikfolgen-

Abschätzung beim Deutschen Bundestag (2015: 28) hingewiesen. Ergänzend zu den informellen Verfahren werden formelle Beteiligungen im Rahmen legitimer Verfahren bzw. bei Bürger- und Volksentscheidungen eingesetzt.

2.2.7.1 Beteiligungsmethoden für formelle und informelle Beteiligung

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag listet folgende Methoden für informelle Beteiligungsformate auf:

- Bürgerbeirat
- Planungszelle nach Dienel
- Planning for Real
- Zukunftswerkstatt
- Open Space Ansatz
- Idee der gemeinsamen Faktenklärung (vgl. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015b: 28-30).

Die Idee des **Bürgerbeirates** geht auf Ned Crosby zurück und sieht eine zufällige Zusammenstellung von 12 bis 50 Personen vor, die einen Querschnitt der Bevölkerung bilden sollen. Diese Gruppe wird durch Expert*innen mit Fachwissen geschult, sodass sie dazu in der Lage sein sollen, fundierte gemeinsame Entscheidung zu einem Projekt, Thema oder Problem abzugeben und eine Vereinbarung mit Entscheidungsträger*innen bzw. Vorhabenträger*innen zu treffen (vgl. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015b: 28).

Die **Planungszelle** nach Peter C. Dienel funktioniert ähnlich wie der Bürgerbeirat, indem ca. 25 zufällig ausgewählte Bürger*innen drei bis vier Tage von ihren beruflichen Verpflichtungen entbunden werden und in Kleingruppen parallel an einer Aufgabenstellung arbeiten, um eine Empfehlung in Form eines Bürgergutachtens an Entscheidungsträger*innen zu übergeben (vgl. Institut für Kooperationsmanagement und interdisziplinäre Forschung e. V. 2022: 1).

Das Beteiligungsverfahren **Planning for Real** wurde 1977 erstmals durch Dr. Tony Gibson durchgeführt. Ziel dieses Verfahrens ist es, Bürger*innen mit einer räumlichen Betroffenheit zu einem Projekt als Expert*innen zu beteiligen und ihnen die Möglichkeit der aktiven Mitgestaltung einzuräumen. Durch die Zusammenarbeit der Bürger*innen mit Expert*innen und weiteren örtlichen Akteuren soll die Kommunikation gefördert und Lösungsansätze aus verschiedenen Perspektiven erarbeitet werden (vgl. Stiftung Mitarbeit 2022b: 1).

Das Beteiligungsverfahren der **Zukunftswerkstatt** zeichnet sich dadurch aus, dass alle Beteiligten wertfrei kreative oder utopische Lösungsansätze für ein Problem oder Projekt entwickeln können, die in einem zweiten Schritt auf ihre Umsetzbarkeit durch die Gruppe geprüft werden (vgl. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015b: 29). Ziel soll es sein, möglichst viele unterschiedliche Lösungsansätze zu entwickeln und die Gruppendynamik zur Problemlösung zu nutzen.

Das Beteiligungsverfahren als **Open-Space-Ansatz** bietet bis zu 2000 Beteiligten einen Ort zur Selbstorganisation und gemeinsamen Lösungssuche ohne vorgegebene Abläufe. Es werden Workshops durchgeführt, die auf Themenvorschlägen der Beteiligten beruhen und vor allem den persönlichen Austausch der Beteiligten fördern (vgl. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015b: 29).

2.2.7.2 Instrumente für formelle und informelle Beteiligung

Oppermann und Renn (2019) benennen konkrete Instrumente und Handlungsempfehlungen, die vermehrt im Kontext der Beteiligung für Projekte des Energiesektors umgesetzt werden sollen. Es sollte eine zentrale Abstimmung zwischen den einzelnen Bundesländern sowie den Ebenen Bund, Land und Kommune geben und Plattformen für die Beteiligung der Bürger*innen geschaffen werden. „Die Bundesregierung hat solche Plattformen bereits geschaffen, die Koordinierungsfunktionen im Rahmen der Energiewende haben. Dazu gehören die Plattformen „Energienetze/Netzausbau“, „Strommarkt“, „Energieeffizienz“, „Gebäude“, „Forschung und Innovationen“, neben dem Forum Energiewende und dem Kompetenzzentrum „Naturschutz und Energiewende“. Wie und in welchen dieser Foren die querschnittsorientierten Fragen der Beteiligung erörtert werden, ist unklar“ (Oppermann und Renn 2019: 33). Ferner schlagen Oppermann und Renn (2019) vor, Losverfahren zu fördern und sogenannte Planungsschöffen einzuführen. Erfahrungsgemäß beteiligen sich bei Planungsverfahren gut gebildete und betroffene Bürger*innen. Das Losverfahren bietet die Möglichkeit eine heterogenere Gruppe zu erzeugen und bildungsfernen Menschen einen Zugang zum Verfahren zu ermöglichen. Planungsschöffen könnten laut Oppermann und Renn (2019) als Bürgerexpert*innen ausgebildet werden und die Bewertungen der Fachexpert*innen ergänzen. „Planungsschöffen müssten formal dem Allgemeinwohl verpflichtet werden und aus dieser Rolle auch wieder offiziell entlassen werden können. Die Einführung könnte systematisch erprobt und in Form einer Gesetzesfolgenabschätzung evaluiert werden“ (Oppermann und Renn 2019: 34). Grundsätzlich muss darauf geachtet werden, dass sowohl die Art der Beteiligung als auch der Informationsfluss in verständlicher und adressatengerechter Sprache kommuniziert wird. Ferner sollten Mindeststandards für die Beteiligungsformate festgelegt, die Qualität durch Gutachten bzw. zertifizierte unabhängige Expert*innen überprüft und fachlich qualifizierte und neutrale Mediator*innen oder Moderator*innen eingesetzt werden (vgl. Oppermann und Renn 2019: 35-36).

2.2.7.3 Anforderungen an Kommunikation und Beteiligung

Oppermann und Renn (2019) beschäftigen sich intensiv mit dem Thema Partizipation und Kommunikation in der Energiewende. Sie weisen darauf hin, dass Kommunikation und Partizipation projektspezifisch betrachtet werden müssen. Demnach muss eine Themenfeldanalyse zur Entwicklung einer Kommunikations- und Beteiligungsstrategie, eine Beteiligten- und Stakeholderanalyse zur Auswahl geeigneter Beteiligungsformate sowie eine Auswahl informeller und formeller Verfahren getroffen werden (vgl. Oppermann und Renn 2019: 15).

Oppermann und Renn (2019) geben 14 konkrete Handlungsempfehlungen an Vorhabenträger*innen und Politiker*innen für eine angemessene Kommunikation:

- Es sollte eine aufgeschlossene und wertschätzende Grundhaltung gegenüber der Meinung der Bürger*innen vorhanden sein.
- Es sollte ein klares eigenes Rollenverständnis und damit einhergehende Handlungsspielräume vorhanden sein.
- Es sollte eine Offenheit gegenüber dem Ergebnis und der Handlungsoptionen geben.
- Bürger*innen sollten frühzeitig zur Vermeidung des Beteiligungsparadoxons einbezogen werden.
- Unterschiedliche Interessen und Werte sollten durch eine Beteiligung aller relevanten Interessensgruppen einbezogen werden.
- Alle beteiligten Parteien sollten im Rahmen der Beteiligung die gleichen Rechte und Pflichten erhalten.
- Alle beteiligten Parteien sollten auf den gleichen sachlichen Stand gebracht werden.
- Die Finanzierung des Beteiligungsverfahrens sollte transparent dargestellt werden.
- Das Beteiligungsverfahren sollte professionell, fair und transparent geführt werden.
- Es sollte verständlich und adressatengerecht kommuniziert werden.
- Es sollte eine Vielfalt an Kommunikationsinstrumenten kreativ genutzt werden.
- Es sollte ein Verbot von moralischer Verurteilung von Positionen und Parteien geben.
- Zwischenergebnisse sollten von allen bestätigt werden, sodass Lösungswege zurückzuverfolgen sind.
- Es sollte ein Konsens darüber bestehen, wie mit den Ergebnissen des Beteiligungsprozesses umgegangen werden soll (vgl. Oppermann und Renn 2019: 29-32).

2.2.7.4 Moderation und Mediation

Mediation und Moderation sind sich im Grundgedanken einer geleiteten Gesprächsführung sehr ähnlich. Laut Oppermann (2018) sollen Moderator*innen dafür sorgen, dass Wortbeiträge spontan geäußert werden können und sich die Beteiligten an Kommunikationsregeln wie z.B. aktives Zuhören halten. Ferner leiten und lenken sie eine Diskussion, sind für eine faire Verteilung von Wortbeiträgen aller Beteiligten zuständig und halten Zwischenergebnisse schriftlich fest (vgl. Oppermann 2018: 1558). Sollte eine sachliche Diskussion aufgrund einer negativen Historie der Beteiligten nicht möglich sein, knüpft die Mediation an diesem Punkt an und arbeitet die Vorgeschichte auf, um Missverständnisse aufzudecken und eine neutrale Basis für die sich anschließende versachlichte Diskussion durch eine geleitete Moderation zu schaffen (vgl. Stiftung Mitarbeit 2022a: 1). Mediation ist somit als Vorstufe der Moderation im Sinne einer Versachlichung der Diskussion zu sehen.

2.2.7.5 Philosophische Konzepte der Partizipation

Neben Oppermann und Renn beschäftigt sich Schweitzer-Ries ebenfalls intensiv mit dem Thema Partizipation und Akzeptanz im Themenfeld der Energiewende. Schweitzer-Ries hat sechs philosophische Konzepte der Stakeholder- und Öffentlichkeitsbeteiligung in einer Veröffentlichung des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag benannt:

- Funktionalistisches Konzept
- Neoliberalistisches Konzept

- Deliberatives Konzept
- Anthropologisches Konzept
- Emanzipatorisches Konzept
- Postmodernes Konzept

Nach dem **funktionalistischen Konzept** dient Partizipation der Erfüllung der sozialen Funktionen des gesellschaftlichen Fortbestandes im Sinne der Adaption, Zielerreichung, Integration und Aufrechterhaltung von Wertmustern und wird dazu eingesetzt Wissen und Werte unterschiedlicher Akteure in politische Prozesse einzubinden (vgl. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015a: 27).

Partizipation dient gemäß des **neoliberalistischen Konzeptes** der Identifikation einer oder mehrerer Entscheidungsalternativen, die allen Beteiligten gleichermaßen nutzen, eine realitätsnahe Meinung der Allgemeinheit abbilden und effizient und effektiv sind (vgl. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015a: 27).

Dem **deliberativen Konzept** liegt die Diskurstheorie von Jürgen Habermas zugrunde, die einen Austausch der Argumente und die Förderung des Allgemeinwohls beinhaltet. Demnach dient Partizipation dem sachlichen Austausch von Argumenten, sodass der Standpunkt eines anderen Akteurs nachvollzogen werden kann. Der Austausch soll innerhalb einer möglichst heterogenen Gruppe erfolgen und das Konzept „bedient insbesondere die Forderungen nach Legitimation, Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Fairness. (...) In diesem Sinne steht zu erwarten, dass auf Einsicht in die Notwendigkeit für politische Entscheidungen deren – langfristige – Akzeptanz folgt“ (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015a: 27).

Nach dem **anthropologischen Konzept**, welches auf den angelsächsischen Pragmatismus nach Charles S. Peirce und John Dewey zurückgeht, können Akteure gemäß eines in jedem Menschen vorhandenen Moralkompasses Abwägungen und Entscheidung treffen, sodass Partizipationsverfahren sich dieser Eigenschaft bedienen (vgl. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015a: 27–28).

Nach dem **emanzipatorischen Konzept**, welches auf dem (Neo-)Marxismus basiert, dienen Partizipationsprozesse dazu die Akteure zu fördern, die beispielsweise bildungsfern sind oder aus anderen, sie ausschließenden Gründen nicht am Planungsprozess beteiligt wären, sodass dieses Konzept einen besonderen Fokus auf eine Verfahrensfairness legt (vgl. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015a: 28).

Nach dem **postmodernen Konzept**, welches auf der Diskursanalyse nach Michel Foucault basiert und somit der Annahme, dass sich Macht und Wissen gegenseitig bedingen, wird Partizipation zur Identifikation bestehender gesellschaftlicher Machtstrukturen genutzt, sodass die Verfahrenstransparenz nach diesem Ansatz einen besonderen Fokus erhält (vgl. Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015a: 28).

Jedes philosophische Konzept bedingt Vor- und Nachteile und kein Konzept ist als allumfassend zu beschreiben. Nach Schweitzer-Ries bietet es sich bei der Planung der Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen an, eine verbesserte Öffentlichkeitsbeteiligung durchzuführen. „Die Planungskaskade zum Netzausbau bietet z. B. während der Antragskonferenz die Möglichkeit, die Einstellungen, Normen und Werte der Bürger zu erörtern. Diese können sodann in die juristische Planungskaskade einfließen und dadurch dem Desiderat der Vertrauensbildung und langfristigen Akzeptanz von Infrastrukturmaßnahmen ebenso wie der Forderung nach kompetenten Entscheidungen gerecht werden“ (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015a: 29).

2.2.8 NIMBY-Effekt

Der Begriff NIMBY wurde in den 1980er Jahren im US-amerikanischen Sprachgebrauch eingeführt und ist vergleichbar mit dem Sankt-Florians-Prinzip, einem heiligen Märtyrer im 4. Jahrhundert, „der als Beschützer gegen Feuersbrunst verehrt wird, und dem Text eines an ihn gerichteten scherzhaften Gebetes: Heiliger Sankt Florian, verschon mein Haus, zünd andre an“ gewidmet ist (Duden 2022). Als sogenannter NIMBY-Effekt, der für not in my backyard steht, wird eine ablehnende Haltung der Bürger*innen, die von Infrastrukturprojekten unmittelbar betroffen sind, beschrieben. Diese Gruppe steht den Infrastrukturprojekten nicht grundsätzlich kritisch gegenüber, sondern ist dagegen, da sie direkt betroffen sind und sie aus diesem Grund verhindern möchten (vgl. Bundesnetzagentur 2014: 63).

2.2.9 Protestbewegungen

Das Göttinger Institut für Demokratieforschung wurde seitens des Unternehmens BP Europa SE beauftragt, ein großangelegtes Projekt über Protestbewegungen in Deutschland durchzuführen. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Studie veröffentlicht der Konzern auf seiner Homepage in Ergänzung zu Fachliteratur. Das Göttinger Institut interviewte im Jahr 2011 Aktivisten, die gegen die Projekte Stuttgart21, Flughafen Berlin-Brandenburg oder grundsätzlich Projekte von Windenergieanlagen oder Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen waren. Auffällig war, dass sich unter den 2000 Stellungnahmen überwiegend Menschen befanden, die über ein hohes Zeitbudget verfügen. Demnach beteiligten sich „auffällig viele Hausmänner, Teilzeitangestellte, Freiberufler, Pastoren, Schüler, Lehrer und – ganz besonders –Vorruehständler, Rentner, Pensionäre. Die Erziehung von Kindern erschwert ein Engagement in Protestgruppen. Der Protest in Deutschland geht daher vom Milieu der Kinderlosen aus. Zu erwarten ist, dass sich spätestens zwischen den Jahren 2015 und 2035 Hunderttausende hochmotivierter und rüstiger Rentner mit dem Wissen der in den Jugendjahren reichlich gesammelten Protesterfahrungen in den öffentlichen Widerspruch begeben“ (BP Europa SE 2022: 1). 70% der Befragten waren Männer und 30% Frauen, wobei der Bildungsgrad der Aktivisten als enorm hoch zu beschreiben ist, da 55% über mindestens einen Studienabschluss oder eine Promotion im überwiegend ingenieurwissenschaftlichen Bereich verfügen (vgl. BP Europa SE 2022: 1).

2.2.10 Zusammenfassung

Das Kapitel 2.2 verdeutlicht, welche Faktoren und Dimension entscheidend für die Beeinflussung von Akzeptanz sind und wie elementar formelle und informelle Instrumente im Rahmen der Bürgerbeteili-

gung sind. Folglich lassen sich folgende Faktoren zur Erhöhung der Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen zusammenfassen. Grundsätzlich muss allen beteiligten Akteuren die Einsicht in die Notwendigkeit der Planung und des Baus neuer Freileitungen vorliegen. Folglich sollte der Ausbaubedarf transparent und adressatengerecht kommuniziert werden, sodass jeder Akteur die Chance erhält, die Datenbasis nachvollziehen zu können. Auf diese Weise kann eine neutrale bis positive Grundhaltung gegenüber Neubauprojekten erzielt werden. Ferner erhöhen eine adressatengerechte Kommunikation bzw. Moderation und Mediation im Planungsprozess sowie eine frühzeitige Bürgerbeteiligung die Transparenz des Planungsverfahrens und führen zu einer Akzeptanzsteigerung. Die ÜNB müssen sich das Vertrauen der Bürger*innen im Planungsprozess durch Transparenz und Kommunikation von z.B. Variantenuntersuchungen oder technischer Alternativen wie beispielsweise Erdkabeltrassen sowie die damit verbundenen Abwägungen und Entscheidungen erarbeiten. Demnach ist es entscheidend, verständliche Informationen über geeignete Medien zu verteilen.

2.3 Pfadabhängigkeit

Das folgende Kapitel widmet sich der Pfadabhängigkeitstheorie, da sie dieser Arbeit als theoretische Grundlage dient. Es werden die Grundlagen der Theorie erläutert sowie ein Transfer der organisatorischen Pfadabhängigkeitstheorie auf Organisationen wie die ÜNB vorgenommen. Ferner werden pfadabhängige Prozesse im Kontext der Energiewende aufgezeigt.

2.3.1 Technologische Pfadabhängigkeit

Grundsätzlich stellt sich die Frage, welche Entwicklungspfade für das zukünftige Energiesystem denkbar sind. Laut Fishedick et al. (2017) zählen bei aktuellen Entscheidungen hauptsächlich die Kosten einer Technologie bzw. Umwelt- und Klimaschutzwirkungen. Pfadabhängigkeiten spielen als übergeordnetes Medium eine wichtige Rolle. „Sie bezeichnen die Schwierigkeit, einmal eingeschlagene Wege wieder zu verlassen, zum Beispiel weil die Infrastruktur nicht umgerüstet werden kann oder weil Bürgerinnen und Bürger ihre Verhaltensweisen nur ungern ändern. Pfadabhängigkeiten schränken also die Möglichkeiten ein, ein System im Laufe der Zeit weiterzuentwickeln“ (Fishedick und Grunwald 2017: 11). Laut Renn et al. (2015) gilt die Energiewende als eines der größten Infrastrukturprogramme seit Jahrzehnten, da Prozesse wie der Aufbau von Informations- und Kommunikationstechnologien, Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen der Infrastruktur, ein Strukturwandel altindustrieller Strukturen und Entsorgungsmöglichkeiten radioaktivem Materials parallel verlaufen. „Systemisch betrachtet gilt es, das Gewicht von Pfadabhängigkeiten (...) zu bedenken und mögliche konzeptuelle Widersprüche sowie wirtschaftliche Zwänge in Betracht zu ziehen, die die erwünschten Effekte der Energiewende ins Gegenteil verkehren könnten“ (Renn und Ernst 2015: 11).

2.3.1.1 Definition und Entstehung

Es gibt keine einheitliche und allgemeingültige Definition des Begriffs der Pfadabhängigkeit. Laut Beyer (2021) ist Pfadabhängigkeit ein „analytisches Konzept zur Beschreibung von (sozialen) Prozessen. Der Grundgedanke ist, dass Prozesse durch jeweils vorgängige Ereignisse oder Ereignissequenzen nachhaltig beeinflusst werden können. Je nach Diskussionskontext werden verschiedene Aspekte solcher Beeinflussung hervorgehoben:

- a) die Bedeutung der zeitlichen Reihenfolge von Ereignissen (*history matters*),
- b) die potentiell große Relevanz von geringfügigen Ereignissen und Zufällen (*small events*),
- c) die sich selbst verstärkende Tendenz zur Fortführung einmal eingeschlagener Entwicklungsrichtungen (*self-reinforcement*),
- d) die Vielfalt möglicher Zielzustände (*non-ergodicity*),
- e) die Verzweigung von Prozessen zu kritischen Zeitpunkten (*critical junctures*),
- f) die Schwierigkeit der Abkehr von lokalen Gleichgewichtszuständen (*multiple equilibria*),
- g) das Verharren in suboptimalen oder ineffizienten Zuständen (*lock-in*)“ (Beyer 2021: 1).

Sydow et al. (2010) stimmen mit dieser Definition grundsätzlich überein, wobei ihre Zusammenfassung allgemeingültiger ausfällt. „The central idea of path dependence is that one or several (serially correlated) events trigger a nonstationary process that gains momentum and keeps itself alive along a particular track. Many other researchers have used the concept of path dependence more as a metaphor for something that every historian and most social scientists have long taken for granted, namely, the idea that history matters“ (Sydow und Lerch 2010: 176).

Das Konzept der Pfadabhängigkeit wurde im Jahr 1985 durch Wirtschaftshistoriker Paul A. David und Wirtschaftsmathematiker W. Brian Arthur eingeführt, wobei sie zur Erläuterung des Konzeptes die Anordnung der Tastatur heranzogen (vgl. David 1985). Laut Schreyögg 2014 verkauften die Erfinder Scholes und Glidden im Jahr 1873 ihr Patent einer Schreibmaschine mit zugehöriger Tastaturanordnung an Remington, der nach einigen Modifikationen im Jahr 1878 eine neue Schreibmaschine, mit der sogenannten Tastaturanordnung QWERTY im englischen und QWERTZ im deutschen Sprachraum auf den Markt brachte. Diese Anordnung sollte das Risiko einer Verhakung der Tasten, bedingt durch schnelles Betätigen der Hebel, minimieren. Im Nachgang entschieden sich kaufmännische Schulen für diese Anordnung der Tastatur. Firmen setzen diese Schreibmaschinen als Folge ein, da die Absolventen der kaufmännischen Schulen an die Anordnung der Buchstaben gewöhnt waren, sodass sie sich bis heute als Standard etablierte (vgl. Schreyögg 2014: 3). Laut Fishedick et al. (2017) und Benz et al. (2007) wurden die häufigsten Buchstabenpaare im englischen Sprachgebrauch möglichst weit auseinander platziert, wodurch eine höhere Belastung der schwächeren Finger toleriert werden musste (vgl. Fishedick und Grunwald 2017: 14) und (vgl. Benz et al. 2007: 119).

Ein weiterer Ansatz zur Erläuterung der Pfadabhängigkeit wurde im Jahr 1986 durch Arthur, Ermoliev und Kaniovski im Rahmen eines statischen Polya-Urnen-Modells gewählt. Benz et al. (2007) und Schreyögg et al. (2003) erläutern dieses Modell, indem sie die Wahrscheinlichkeit für die zufällige Ziehung einer roten oder blauen Kugel aus einer Urne beschreiben, in der sich nur rote und blaue Kugeln befinden. Die anfängliche Wahrscheinlichkeit für die Ziehung einer der beiden Kugeln ist identisch. Nachdem die erste Kugel, in diesem Beispiel rot gezogen wurde, wird sie zusammen mit einer weiteren roten Kugel zurück in die Urne gelegt. Nach jedem Zug wird die jeweils gezogene Kugel um eine weitere Kugel derselben Farbe ergänzt, sodass die Wahrscheinlichkeit mit jedem Zug für die rote Kugel ansteigt, wohingegen die Wahrscheinlichkeit für die Ziehung der blauen Kugel gegen null verläuft. Der Verlauf der Wahrscheinlichkeiten ist abhängig von den ersten Zügen und einer zufallsgesteuerten historischen Ereignisfolge, die sich selbst verstärkt. „Stellt man sich anstelle der verschiedenfarbigen Kugeln zwei

miteinander konkurrierende Technologien vor, so hängt deren Chance, ihren Marktanteil zu vergrößern und den Markt schließlich vollständig zu dominieren, davon ab, wie erfolgreich sie sich bislang im Markt entwickelt haben. Die Vergangenheit determiniert also zu einem gewissen Grad die Zukunft; sie richtet den Prozess der Evolution aus“ (Benz et al. 2007: 120). Dennoch weist Schreyögg et al. (2003) darauf hin, dass dieser Erläuterungsansatz die Herausbildung von Pfadkonstitutionsprozessen vermissen lässt und somit lediglich als metaphorische Erklärung angesehen werden kann (vgl. Schreyögg et al. 2003: 266).

2.3.1.2 Theorie der Pfadabhängigkeit und Phasenmodell

Laut Schreyögg et al. (2003) unterscheidet sich die Theorie der Pfadabhängigkeit von den in der mikroökonomischen Gleichgewichtstheorie gängigen Annahmen des vorherbestimmten Marktoptimums und der Umkehrbarkeit von Entscheidungen, hin zu einer historischen Beeinflussung und einer Unumkehrbarkeit von Prozessabläufen (vgl. Schreyögg et al. 2003: 260–261). Neben der Theorie der Pfadabhängigkeit gibt es ähnliche Theorien, die sich mit den Themenbereichen von Prozessverläufen oder Durchbrüchen von Ideen beschäftigen wie z.B.:

- Strategic Choice-Ansatz
- Garbage Can-Modell
- Window of opportunity
- Akteurszentrierter Institutionalismus
- Multi-level Perspektive

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit findet eine Fokussierung auf die Theorie der Pfadabhängigkeit statt, da sie sich auf die Planungspraxis projizieren lässt.

History matters

Ökonomische Prozesse basieren auf vorhergehenden Entscheidungen, beeinflussen nachfolgende Entscheidungen und stehen der Theorie der rationalen Wahl entgegen, die besagt, dass individuelle Handlungen auf rationalen Entscheidungen basieren und sich gesellschaftliche Phänomene durch individuelle Handlungen erklären lassen. “The notion of path dependencies recognizes that 'history matters.' Bygones are rarely bygones, despite the predictions of rational actor theory. Thus a firm's previous investments and its repertoire of routines (its 'history') constrain its future behavior” (Teece et al. 1997: 522–523). David (1985) führt an, dass historische Ereignisse nicht ignoriert werden können: “A path-dependent sequence of economic changes is one of which important influences upon the eventual outcome can be exerted by temporally remote events, including happenings dominated by chance elements rather than systematic forces. Stochastic processes like that do not converge automatically to a fixed-point distribution of outcomes, and are called non-ergodic. In such circumstances „historical accidents“ can neither be ignored, nor neatly quarantined for the purpose of economic analysis; the dynamic process itself takes on an essentially historical character“ (David 1985: 332).

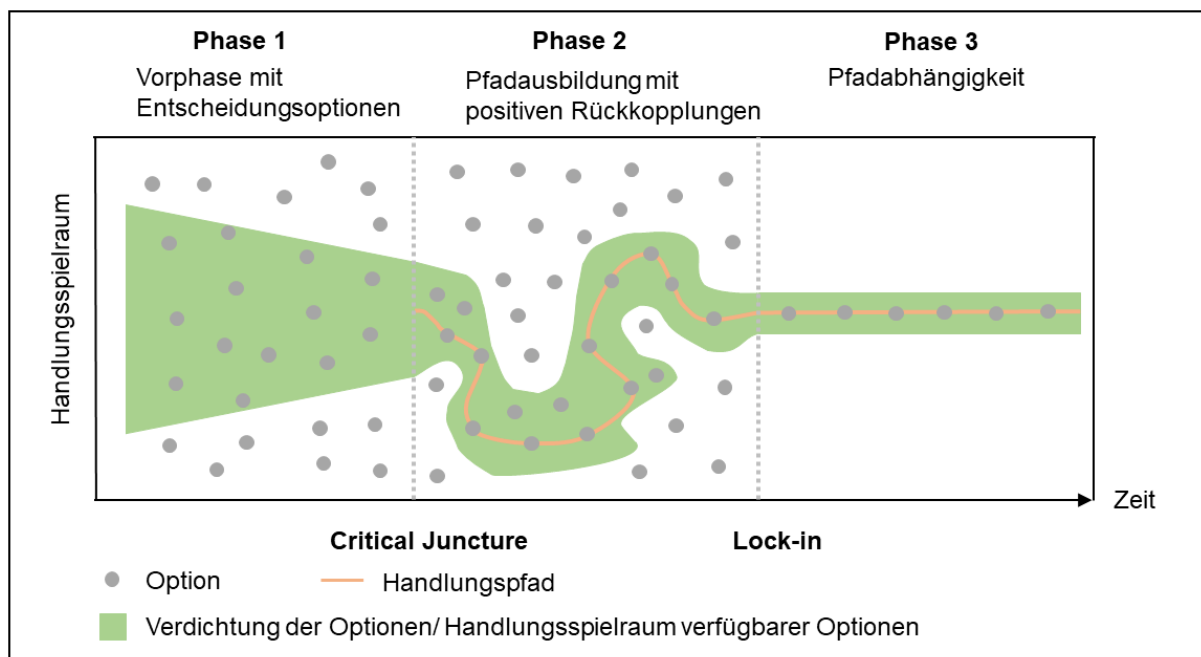
Drei-Phasenmodell

Die Abbildung 3 stellt das Drei-Phasenmodell nach Schreyögg et al. (2003) dar. Das Modell unterscheidet eine Vorphase mit Entscheidungsoptionen, eine Pfadausbildungsphase mit einer Verdichtung der Optionen und die Phase der Pfadabhängigkeit. Die einzelnen Phasen werden nachfolgend erläutert.

Phase 1

In der ersten Phase gibt es einen sehr großen Handlungsspielraum mit vielen Optionen und Entwicklungsmöglichkeiten sowie einer Offenheit bezüglich zukünftiger Entwicklungen. Zudem sind keine bereits existierenden Pfade vorhanden. Erst wenn sich im weiteren Verlauf eine Pfadausbildung eingestellt hat, kann in der Zurückschau beurteilt werden, welche Ausgangsereignisse die sogenannten *small events* der ersten Phase, zu dieser Pfadausbildung geführt haben. Der sogenannte *Critical Juncture* beschreibt den Übergang zwischen der Vorphase der Pfadabhängigkeit und der Pfadausbildungsphase mit positiven Rückkopplungen. Er stellt somit den Übergangspunkt zwischen den ersten beiden Phasen dar und beschreibt das erstmalige Auftreten eines selbstverstärkenden Effektes, den sogenannten *Increasing Return*.

Abbildung 3 Drei-Phasenmodell



Quelle: Eigene Darstellung nach (Schreyögg et al. 2003: 272)

Phase 2

Als *Increasing Return* versteht man im Sinne der Pfadabhängigkeitstheorie einen sich selbst verstärkenden Prozess, der auch als positive Rückkopplung bezeichnet wird. Laut Schreyögg et al. (2003), der Bezug auf volkswirtschaftliche Diskussionsansätze der Literatur nimmt, sind *Increasing Returns* in Bezug auf Technologien durch folgende Sachverhalte zu begründen:

- Skalenerträge und Erfahrungseffekte
- direkte Netzexternalitäten
- indirekte Netzexternalitäten
- Lernen durch Anwendung durch die Konsumenten (vgl. Schreyögg et al. 2003: 262)

Ein weiterer Erläuterungsansatz der von Schreyögg et al. (2003) in Bezug auf institutionelle Entwicklungen angeführt wird, sind Koordinations- und Komplementaritätseffekte. Dieser Ansatz stützt sich darauf, dass durch die Vermeidung von Kosten Pfade ausgebildet werden (vgl. Schreyögg et al. 2003: 262–263). Kommt es zu einem erstmaligen *Increasing Return*, ist der *Critical Juncture* erreicht, sodass der Übergang zwischen den ersten beiden Phasen erzielt wird. Laut Schreyögg et al. (2003) kann sich ab diesem Zeitpunkt ein pfadförmiger Verlauf einstellen oder wiederum aufbrechen. Sydow et al. (2009) charakterisiert die zweite Phase wie folgt: "Phase II is characterized by the gradual emergence of an organizational path. The scope of action is assumed to narrow increasingly because of the "pull" of the evolving path. An initially unknown regime happens to take the lead, which favors a particular type of decision or action pattern and reproduces it over a certain period of time" (Sydow et al. 2009: 693). Demzufolge lassen sich durch Wiederholungen selbstverstärkende Effekte und Vorteile erzielen. Laut Schreyögg (2014) stellt sich an dieser Stelle eine Ähnlichkeit zur Evolutionstheorie ein, bei der ebenfalls „in der Variationsphase immer unterschiedliche Lösungen möglich sind und erst die Selektionsphase eine stabile Lösung hervorbringt“ (Schreyögg 2014: 6). Zwischen Phase zwei und drei kommt es zum sogenannten *Lock-in*.

Positive Rückkopplungen durch Increasing Returns

Laut Fishedick und Grundwald (2017) haben Ökonomen untersucht, wonach sich Pfade im Sinne der Rückkopplungseffekte verfestigen. Nachfolgend sind Beispiele nach Fishedick und Grundwald (2017) sowie Schreyögg (2014) für Pfadabhängigkeiten aufgeführt.

Skaleneffekte

Skaleneffekte der Produktion oder auch Economies of Scale genannt, beschreiben den volkswirtschaftlichen Zusammenhang zwischen hohen Investitions- oder Fixkosten, die bei zunehmender Produktionsanzahl die Kosten pro Stück sinken lassen, da diese auf mehr Produkteinheiten verteilt werden können. Sinkende Stückkosten erhöhen die Anziehungskraft des Produktes und fördern die Marktdurchdringung (vgl. Fishedick und Grundwald 2017: 14).

Versunkene Kosten

Versunkene Kosten oder auch Sunk Costs genannt, beschreiben den volkswirtschaftlichen Zusammenhang zwischen hohen Investitions- oder Fixkosten und dem Anreiz den eingeschlagenen Weg fortzuführen. „Unter versunkene Kosten fallen zum Beispiel Planungs- oder Genehmigungskosten für Energieanlagen“ (Fishedick und Grundwald 2017: 15).

Bekanntheit

Unter Bekanntheit ist das Vorhandensein über das Wissen und die Eigenschaft einer Gruppe in Bezug auf das Produkt zu verstehen. Je bekannter ein Produkt ist, desto wahrscheinlicher ist der Erwerb und die Nutzung durch eine Anwender*in (vgl. Fishedick und Grundwald 2017: 15).

Koordinationsseffekt

Als Koordinationsseffekt werden die Vorteile aus routiniertem und geregelterm Verhalten einer Akteursgruppe bezeichnet, da Handlungen leichter vorhergesehen werden können und sich daraus Koordinationskosten senken lassen (vgl. Schreyögg 2014: 7).

Komplementaritätseffekt

Als Komplementaritätseffekt oder auch Netzwerkeffekte werden Routinen bzw. die Verknüpfung mehrerer Routinen bezeichnet, die danach beurteilt werden, ob sie Kosten produzieren oder die Effizienz erhöhen. Neue Routinen, die Kosten produzieren, werden abgelehnt, wohingegen effizienzsteigernde Routinen begrüßt werden. „Komplementaritäten lösen also sehr häufig Verstärkungseffekte aus, die sich kurzfristig rechnen, mittelfristig aber in die Pfadabhängigkeit führen“ (Schreyögg 2014: 8).

Lerneffekt

Der Lerneffekt beschreibt eine Kostenoptimierung durch Wiederholung mit einhergehender Effizienzsteigerung. Da Arbeitsläufe optimiert und wiederholt ablaufen, sinken die Stückkosten bis der Grenzertrag erreicht ist und keine weitere Wiederholung zu einem zusätzlichen Ertrag führt. Zusätzlich nimmt der Anreiz neue Lösungswege zu suchen ebenfalls ab und es wird mit fortschreitendem zeitlichem Verlauf schwieriger, eingespielte Abläufe zu verlassen (vgl. Schreyögg 2014: 8) und (vgl. Fishedick und Grunwald 2017: 15).

Erwartungseffekt

Der Erwartungseffekt beschreibt einen sich selbst-verstärkenden Mechanismus aus dem Ergebnis eines interaktiven Prozesses. „Wenn die Erträge im letzten Jahr höher waren als erwartet, werden die Ertragserwartungen für dieses Jahr dementsprechend nach oben korrigiert“ und „es entsteht eine Spirale, die schwer wieder verlassen werden kann“ (Schreyögg 2014: 8–9). Laut Fishedick und Grunwald (2017) orientieren sich Menschen hinsichtlich ihres Denkens und Handelns an Erwartungen, sodass Prognosen zu einer Förderung einer Technologie führen und eine Verfestigung dieser zu der Erwartung führt, sodass sich der Trend langfristig fortsetzt (vgl. Fishedick und Grunwald 2017: 15).

Phase 3

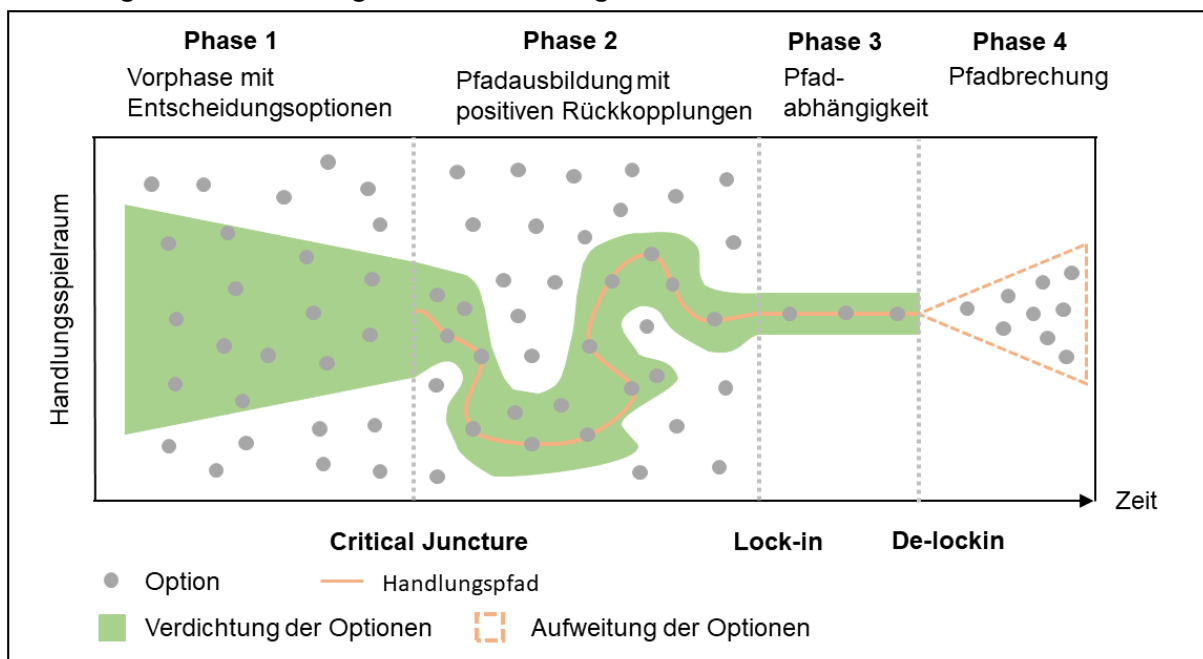
Als *Lock-in* wird der Übergangspunkt zwischen der zweiten und dritten Phase der Pfadabhängigkeitstheorie verstanden, der die Ausbildung eines Pfades und den damit einhergehenden Abschluss des Möglichkeitsbereichs und der Alternativenausbildung kenntlich macht. Ab dem Zeitpunkt des *Lock-in* werden alle Alternativen verworfen, eine Technologie setzt sich durch und man spricht aufgrund der Ausbildung eines Pfades von Pfadabhängigkeit (vgl. Schreyögg et al. 2003: 263). Da sich die Technologie so sehr verfestigt hat, kann sie nach einem *Lock-in* nur durch externe Anstöße und sogenannte exogene Schocks überwunden werden, sodass zu einer neuen Technologie gewechselt werden könnte (vgl. Benz et al. 2007: 122).

Phase 4 mit Pfadauflösung und Pfadbruch

Das 3-Phasenmodell wurde seitens Schreyögg et al. (2003) um eine weitere Option der Pfadbrechung und Pfadkreation sowie eine damit einhergehende vierte Phase (siehe Abbildung 4) ergänzt. Der Übergang zwischen der dritten und vierten Phase wird durch ein sogenanntes *De-locking* gekennzeichnet, welches einen Pfadbruch oder eine Pfadauflösung impliziert. Der entscheidende Unterschied zwischen Pfadauflösung und Pfadbruch besteht in der Absicht der Aufhebung der Pfadabhängigkeit. Die Pfadauflösung geschieht durch einen unabsichtlichen Prozess. Laut Schreyögg et al. (2003) wird eine Pfadauflösung anfänglich nicht mit dem Ziel der Auflösung herbeigeführt, sondern entsteht eher zufällig, aus einer Optimierung von Produkten oder Unternehmensabläufen heraus (vgl. Schreyögg et al. 2003: 276–277). Im Gegensatz zur Pfadauflösung, die unabsichtlich herbeigeführt wird, entsteht der Pfadbruch durch einen willentlichen Prozess, der eine situative Analyse voraussetzt. Laut Schreyögg (2014) entsteht dadurch die Wiederherstellung eines Entscheidungsspielraums und bezogen auf ein Unternehmen werden Alternativen geprüft und Prozesse evaluiert (vgl. Schreyögg 2014: 13–14). Das Unternehmen ist sich somit seiner eingefahrenen Strukturen bewusst und gewillt diese aktiv zu prüfen und zu durchbrechen, um neue Lösungsansätze für Prozesse oder Produkte zu entwickeln.

Eine Theorie der Pfadbrechung liegt aktuell nicht vor. Vielmehr ist man sich darüber einig, dass pfadabhängige Prozesse und Systeme eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber aufbrechenden Faktoren aufweisen. Diese Taktiken werden als *skilled incompetence* bezeichnet, die eine Verbindung zur Theorie der Organisationsentwicklung und der organisationalen Transformation aufweisen.

Abbildung 4 Pfadentstehung und Pfadbrechung



Quelle: Eigene Darstellung nach (Schreyögg et al. 2003: 286)

Schreyögg (2014) stellt einen Zusammenhang mit systemischen Ansätzen der Kommunikationstheorie und Systemtheorie her, indem er die Gemeinsamkeit der selbstverstärkenden Prozesse hervorhebt. Ferner führt er die Mailänder Schule um Mara Selvini-Palazzoli an, „die die zirkulären Verfestigungen in

paradoxe Strukturen eingebettet sieht und mit der faszinierenden These arbeitet, dass in Paradoxien gefesselte Verfestigungen nur durch Gegenparadoxien gelöst werden können. Analog ginge es in der Pfadbrechung dann darum, die alten Spielregeln mit Hilfe von Gegenparadoxien außer Kraft zu setzen („breaking the code“) (Schreyögg 2014: 14).

2.3.1.3 Pfadkreation

Die Pfadentstehung ist laut Schreyögg et al. (2003) wissenschaftlich wenig untersucht. Die Entstehung wird willentlich herbeigeführt, indem korporative Akteure von gemeinsamen Handlungen überzeugt werden (vgl. Schreyögg et al. 2003: 281). Es soll ein sich selbstverstärkender Prozess in Gang gesetzt werden, der in diesem Zusammenhang als *Generating Momentum* benannt wird. „Generating Momentum bedeutet in diesem Sinne ein zwar emergentes, aber dennoch partiell intendiertes Ereignis hervorzurufen bzw. seine Eintrittswahrscheinlichkeit zu begünstigen“ (Schreyögg et al. 2003: 286–287). Ferner wird im Sinne der Pfadkreation der aufstrebende Pfad ab dem *Critical Juncture* geformt und als *path shaping* bezeichnet. Ab dem Übergang in Phase drei und dem *Lock-in* ist die Verfestigung vollzogen und die Pfadabhängigkeit stellt sich ein. „Der Begriff der Pfadkreation impliziert nach dieser Auffassung also immer, dass die Entwicklung einiger technologischer Paradigmen, organisatorischer Routinen und institutioneller Kontexte der Doktrin der Pfadabhängigkeit unterliegen, andere sich hingegen kreieren oder mindestens entscheidend formen lassen“ (Schreyögg et al. 2003: 282). „Actors become ‘locked in’ by self-reinforcing mechanisms into paths whose evolution is determined by contingencies (chance events). Once locked in, actors cannot break out unless exogenous shocks occur“ (Garud et al. 2010: 760). Demnach besteht der hauptsächliche Unterschied zwischen der ursprünglichen Theorie und dem Konzept der Pfadkreation darin, dass „Ausgangsbedingungen nicht gegeben sind, Zufälle den Handlungskontext bestimmen, sich selbst verstärkende Mechanismen strategisch manipuliert sind und Lock-in-Situationen nur eine temporäre Stabilisierung von entstehenden Entwicklungspfaden bieten“ (Röhring 2016: 107).

2.3.1.4 Pfadmonitoring und strategische Pfadanalyse

Das sogenannte Pfadmonitoring kann seitens der Unternehmen dazu genutzt werden, eigene Analysen durchzuführen und Pfadbildungsprozesse frühzeitig aufzulösen. Das Pfadmonitoring setzt ein, bevor es zu einem *Lock-in* kommen kann, sodass kein Verfestigungsprozess einsetzen kann (vgl. Schreyögg 2014: 13–14). Folglich wird die operative Ebene eines Unternehmens, die pfadabhängige Prozesse durch alltägliche Routinen und Aufgaben ausbilden könnte, durch eine zweite getrennte Ebene beobachtet und analysiert. Schreyögg (2014) beschreibt dieses Vorgehen als Aktions-Reflexions-Modell, da die operative Ebene handelt und durch eine unabhängige Ebene kontrolliert wird und Indikatoren zur Früherkennung der Abhängigkeit entwickelt werden (vgl. Schreyögg 2014: 15).

2.3.1.5 Kritik Pfadabhängigkeit

Im Hinblick auf die Pfadabhängigkeitstheorie besteht weder in der Literatur noch in der Wissenschaft ein einheitliches Meinungsbild. Dies spiegelt sich auch in der Kritik der Theorie wider. Zunächst wurde häufig seitens der Ökonomen Kritik im Zusammenhang mit der entwickelten These „der Ineffizienz und des Marktversagens sowie gegen den Determinismus des Modells“ ausgesprochen, wohingegen sich

„neuere Kritiker stärker gegen den impliziten Konservatismus und den inflationären Gebrauch des Konzeptes“ wenden (Benz et al. 2007: 126). Ein in der Literatur vielfach zitierter Ausspruch stammt von Beyer (2006), der die Kritik an der Pfadabhängigkeit wie folgt zusammen fasst: „Pfadabhängigkeit ist nicht gleich Pfadabhängigkeit!“ (Beyer 2006: 28). Im Rahmen seiner umfangreichen Analyse des Themenkomplexes der Pfadabhängigkeit resümiert Beyer (2006), dass David, Arthur, North, Pierson, Mahoney und einige weitere Autor*innen unterschiedliche Ansätze zur Erläuterung und Kritik der Pfadabhängigkeit verfolgen, die sich nicht vereinheitlichen lassen.

2.3.2 Pfadabhängigkeiten in Organisationen

Schreyögg (2014) hat sich intensiv mit der Theorie der Pfadabhängigkeit in Bezug auf Organisationen auseinandergesetzt. Organisationen handeln in der Regel im Sinne der Rational Choice Theorie, die besagt, dass „individuelle Handlungen auf rationalen oder vernünftigen Handlungsentscheidungen basieren, und zweitens, dass gesellschaftliche Phänomene durch individuelle Handlungen erklärt werden können und müssen“ (Brock et al. 2009: 239). Laut Brock et al. (2009) gehen „andere soziologische Theorien davon“ aus, „dass gesellschaftliche Phänomene nach Gesetzmäßigkeiten entstehen und funktionieren, die nicht auf der Ebene individueller Personen angesiedelt sind und daher nicht durch individuelle Handlungen erklärt werden können“ (Brock et al. 2009: 239). Demnach lässt sich annehmen, dass Entscheider*innen in Organisationen lösungsoptimierende und effizienzsteigernde Ansätze verfolgen, die keinen Bezug auf vergangene Entscheidungen haben. Gemäß Schreyögg (2014) sieht die Theorie der Pfadabhängigkeit ein Versagen nicht in einer einzelnen Person, sondern „in der spezifischen Dynamik organisatorischer Prozesse. Das theoretische Leitbild verweist – im Gegensatz zum Rationalmodell – auf die Bindung von Entscheidungen, das heißt, gegenwärtige und zukünftige Entscheidungen sind in komplexer Weise an frühere Entscheidungen gebunden. Kurz auf den Punkt gebracht, bedeutet dies für Entscheidungsprozesse: „History matters“.“ (Schreyögg 2014: 1–2). Folglich verfestigen sich strategische Entscheidungen und Geschäftsmodelle in Organisationen und tragen zur Entwicklung dieser bei, sodass ein Handlungspfad entsteht, der nach einem *Lock-in* nicht mehr verlassen bzw. nur unter größter Bemühung aufgelöst werden kann. Schreyögg (2014) kategorisiert Pfadabhängigkeit in Organisationen in die vier Praxisfelder organisationale Kompetenzen, Routinen, Praktiken und Ressourcen.

Organisationale Kompetenzen

Organisationale Kompetenzen entstehen laut Schreyögg (2014) durch selbstverstärkende Effekte einer Organisation hinsichtlich gewisser Problemlösungsstrategien. Durch die erfolgreiche Lösung eines Problems neigt die Organisation in gleichgelagerten Fällen zur Wiederholung, sodass stabilisierende Verhaltensmuster entstehen. Folglich neigen Organisationen zur Bearbeitung oder Entwicklung von Projekten etc., die im unmittelbaren Zusammenhang ihrer bereits erworbenen Fachkompetenzen liegen und zur Ignoranz neuartiger bzw. innovativer andersgelagerter Themenbereiche führen. Diese Art der Spezialisierung führt dazu, dass Organisationen sich hinsichtlich ihrer Handlungsmöglichkeiten stark limitieren und ggf. nicht dazu in der Lage sind auf geänderte Rahmenbedingungen in ihrem Marktsegment reagieren zu können (vgl. Schreyögg 2014: 10–11).

Routinen

Routinen sind laut Schreyögg (2014) Gewohnheiten, die das Veränderungs- und Entwicklungspotenzial der Organisationen limitieren und nur mit zeitlichem Aufwand oder exogenen Schocks überwunden werden können (vgl. Schreyögg 2014: 11).

Praktiken

Praktiken können laut Schreyögg (2014) als Handlungsmuster beschrieben werden, die wiederholt durchgeführt werden bzw. innerhalb der Organisationen von anderen Abteilungen adaptiert werden. Durch die Wiederholung und die damit einhergehenden Erfolge, setzt ein selbstverstärkender Mechanismus ein, der schließlich unbemerkt im *Lock-in* endet. Die Erkenntnis über die Verfestigung erhalten Organisationen in der Regel erst, wenn geänderte Rahmenbedingungen eine Anpassung der Strategie nach sich ziehen, diese jedoch nicht mehr möglich ist (vgl. Schreyögg 2014: 11–12).

Ressourcen

Ressourcen werden laut Schreyögg (2014) durch Organisationen in Form von monetären und zeitlichen Investitionen getätigt. Dies führt dazu, dass Investitionen Pfadabhängigkeiten begünstigen, da Organisationen dazu neigen, immer mehr Investitionen in einen bereits eingeschlagenen Weg zu investieren. Nicht jede Investition ist die Voraussetzung für eine Pfadabhängigkeit. Vielmehr spricht man erst dann in diesem Zusammenhang von Pfadabhängigkeit, wenn neue Investitionen in einem Segment getätigt werden, in dem die Erfolgchancen gering sind (vgl. Schreyögg 2014: 12).

2.3.3 Erweiterung des Pfadabhängigkeitstheorems zu einer Theorie

Unter dem Begriff Theorie „ist eine Menge logisch miteinander verbundener widerspruchsfreier Hypothesen“ zu verstehen (Friedrichs 1990: 62). Laut Fürst und Scholles (2008) ist demnach zwischen Theorie und Hypothese zu unterscheiden. „Während die Hypothese eine falsifizierbare (widerlegbare) Aussage über empirische Zusammenhänge ist, führt die Theorie mehrere Hypothesen auf höherer Stufe der Komplexität zusammen, sodass testbare Aussagen abgeleitet werden können“ (Fürst und Scholles 2008: 196). Fürst und Scholles (2008) führen folgende Anforderungen an Theorien an:

- „Sie müssen Aussagen über die Realität machen.
- Sie müssen Gesetzmäßigkeiten zum Ausdruck bringen.
- Sie müssen logisch widerspruchsfreie Aussagen enthalten.
- Aus den Aussagen müssen sich Folgerungen ableiten lassen, die getestet werden können“ (Fürst und Scholles 2008: 196).

Wiechmann (2018) bezieht den Begriff der Theorie auf die Planung und definiert, dass Theorie ein System von Aussagen entwirft, „um damit einen spezifischen Ausschnitt der Realität modellhaft zu beschreiben, zu erklären oder auch Vorhersagen zu treffen. Soweit daraus Handlungsempfehlungen abgeleitet werden, bilden Theorien die Grundlage für die Praxis“ (Wiechmann 2018: 1772).

Im Jahr 1990 erweiterte Douglas North das „Pfadabhängigkeitstheorem zu einer Theorie institutionellen Wandels“ und veränderte damit die Bedingungen für Pfadabhängigkeit (Beyer 2006: 19). „*Increasing*

returns werden von North als notwendig, aber nicht wie bei Arthur als hinreichend angesehen. Als weitere Bedingungen werden die Marktunvollkommenheit beziehungsweise die Existenz von Transaktionskosten und die begrenzte Rationalität der Akteure eingeführt“ (Beyer 2006: 19). North (1990) beschreibt diesen Prozess wie folgt: “With increasing returns, institutions matter and shape the long-run path of economies, but as long as the consequent markets are competitive or even roughly approximate the zero-transaction-cost model, the long-run path is an efficient one as that term has been used here.

Given reasonably noncontroversial assumptions about preferences, neither divergent paths nor persistently poor performance would prevail. But if the markets are incomplete, the information feedback is fragmentary at best, and transaction costs are significant, then the subjective models of actors modified both by very imperfect feedback and by ideology will shape the path. Then, not only can both divergent paths and persistently poor performance prevail, the historically derived perceptions of the actors shape the choices that they make” (North 1990: 95–96). Folglich rückt North (1990) Akteure und Transaktionskosten in den Fokus, schafft Möglichkeiten des Pfadwechsels und Alternativen. Er bezieht das Pfadabhängigkeitstheorem nicht ausschließlich auf Produkte und Technologien, sondern ermöglicht eine ganzheitliche Anwendung auf gesellschaftliche Prozesse.

2.3.4 Pfadabhängigkeiten in der Energiewende

Fischedick und Grunwald (2017) setzen sich intensiv mit dem Thema Pfadabhängigkeiten in der Energiewende am Beispiel der Mobilität auseinander. Wohingegen sich Röhrig (2016) mit der Anwendung der Pfadkreation auf dezentrale Handlungsräume erneuerbarer Energien beschäftigt. Laut Röhrig (2016) können sowohl erneuerbare Energien als auch fossile Energieerzeugung parallel nebeneinander koexistieren und eine regionale Entwicklung formen. Diese Koexistenz der Entwicklungspfade, kann sowohl stabilisierend als auch destabilisierende Auswirkungen haben (vgl. Röhrig 2016: 108). Monstadt (2018) definiert unter dem Begriff der technischen Infrastruktur, dass diese Technologien pfadabhängig sind und „in vielen Fällen die Geschwindigkeit räumlichen Wandels“ reduzieren und „räumliche „lock-ins“ in etablierte Strukturen verstärken“ können (Monstadt 2018: 2652).

Nachfolgend wird ein Transfer des Pfadabhängigkeitsmodells auf die Planung von Freileitungen vollzogen. Grundsätzlich entstehen beim Bau städtischer Infrastrukturen wie Straßen, Schienen und Netze Pfadabhängigkeiten, da diese Maßnahmen über einen sehr langen Zeitraum bestehen bleiben müssen und mit sehr hohen Investitionskosten und somit versunkenen Kosten versehen sind. Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen und ihre zugehörigen Trassenräume werden in der Regel für einen Zeitraum von 80 Jahren gebaut. Darüber hinaus werden bestehende Trassenräume für die Ertüchtigung sanierungsbedürftiger Freileitungen genutzt, sodass diese strenggenommen noch resistenter gegenüber Veränderungen sind als die technischen Bauwerke selbst. Diese Tatsache ist eng verknüpft mit den leitungsrechtlichen Einträgen der Trassenräume in den Grundbüchern der Eigentümer*innen. Diese Dienstbarkeiten werden gemäß Bürgerlichem Gesetzbuch (BGB) im Grundbuch des jeweiligen Flurstücks eingetragen und verbleiben dort selbst bei Veräußerungen, Erbschaften, Schenkungen, Vermietungen und Verpachtungen usw. des Grundstücks. Veränderungen der Grundbücher sind mit hohem Aufwand verbunden und werden daher nur selten durchgeführt.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass „Infrastrukturen den Handlungsspielraum von Wirtschaft, Politik und der Verbraucherseite zum Teil für Jahrzehnte einschränken. Dabei geht es nicht nur um technische Pfadabhängigkeiten – sie können auch politischer, ökonomischer und sozialer Natur sein“ (Fischedick und Grunwald 2017: 49). Bezogen auf die Stromübertragung müssen zwei Themengebiete voneinander getrennt werden. Zum einen können technische Alternativen, wie z.B. Freileitungen und Erdkabel, Wechsel- und Drehstrom oder Stahlgitter und Betonvollwandmaste hinsichtlich ihrer Entwicklung und Pfadabhängigkeit untersucht werden. Ferner besteht die Möglichkeit den Planungs- und Genehmigungsprozess eines konkreten Leitungsbauprojektes hinsichtlich pfadabhängiger Prozesse zu evaluieren. Eine Evaluierung eines Höchstspannungsfreileitungsprojektes hinsichtlich dieser Prozesse wird in Kapitel 4.4 vorgenommen.

Nachfolgend werden zunächst einige Beispiele im Kontext der Freileitungsplanung hinsichtlich ihrer Pfadabhängigkeit, in den gebildeten Kategorien Technologie, Markt, Nutzerverhalten und Governance aufgelistet. Geprägt durch den Klimawandel und den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine, setzt die am 08.12.2021 gewählte neue Bundesregierung sehr große Bemühungen in ein unabhängigeres Gas- und Stromnetz. Dieser exogene Schock des Kriegsausbruchs am 24.02.2022 kann als massiver Treiber zukünftiger Veränderungen und der Energiewende gesehen werden. Aufgrund der zeitlichen Nähe der vorliegenden Arbeit und dem Ausbruch des Krieges, können diese Veränderungen nicht allumfassend bewertet werden. Tabelle 1 zeigt auf, dass vor allem im Bereich der Technologie Entwicklungspotenzial neuer Pfade vorhanden ist. Die Marktsituation wird sich aufgrund der Einteilung des Höchstspannungsnetzes in vier Regelzonen sowie zugeordnete Verteilnetzbetreiber auf der Hochspannungsebene nicht verändern. Besonders spannend können Veränderungen aufgrund des exogenen Schocks im Bereich des Nutzerverhaltens und der Governance-Ebene skizziert werden. Denkbar ist eine Veränderung der vielfach ablehnenden Haltung der Bürger*innen gegenüber dem Netzausbau und eine Änderung des Nutzerverhaltens, mit Blick auf einen vermehrten privaten Ausbau erneuerbarer Energien, forciert durch Anreize der Bundesregierung mittels Förderprogramme.

Tabelle 1 Pfadabhängigkeiten im Kontext der Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen

Dimension	Bestehende Pfadabhängigkeit	Alternative Pfadabhängigkeit/ Pfadbrechung/ Pfadauflösung/ Pfadkreation
Technologie	- Energieübertragung erfolgt mittels Freileitungen.	- Energieübertragung kann mittels Erdkabel erfolgen.
	- Freileitungen werden als Stahlgittermaste errichtet.	- Freileitungen können als Betonvollwandmaste errichtet werden. - Alternative Mastdesigns werden zur Energieübertragung entwickelt.
	- Trassenräume werden durch konventionelles Trassenmanagement gepflegt.	- Trassenräume können durch ökologisches Trassenmanagement gepflegt werden.

Technologie	- Freileitungen unterschiedlicher Spannungsebenen und/oder Betreiber*innen wurden nebeneinander errichtet.	- Freileitungen unterschiedlicher Spannungsebenen und/oder Betreiber*innen können auf einem Gestänge gebündelt werden.
	- Freileitungen wurden teilweise als einzelne linienartige Infrastrukturen errichtet.	- Freileitungen werden mit anderen linienartigen Infrastrukturen gebündelt.
	- Freileitungen wurden mittels klassischer örtlicher Vermessungsdaten geplant.	- Freileitungen können mittels Laserdatenauswertung geplant werden.
Markt	- Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen werden von Verteilernetz- und Übertragungsnetzbetreibern geplant, gebaut und betrieben.	- Aufgrund der Aufteilung der Regelzonen sind keine neuen Marktteilnehmer zu erwarten.
Nutzerverhalten	- Es besteht eine hohe Nachfrage nach Energie seitens der Industrie und Bevölkerung.	- Die Förderung des Ausbaus der erneuerbaren Energien im öffentlichen und privaten Bereich, bedingt durch den Klimawandel und den Krieg in der Ukraine, führt zu Anpassungen der Netzinfrastruktur und geänderten Nachfragen nach Energie.
	- Es sind Protestverhalten und Ablehnung gegenüber des Netzausbaues erkennbar.	- Der Klimawandel und der Krieg auf die Ukraine könnte zu einem Umdenken seitens der Bevölkerung in Bezug auf den Netzausbaus führen.
Governance	- Das Energiesystem wird beibehalten.	- Es ist ein Ausstieg aus der Kernenergie und fossilen Energieträgern geplant.
		- Es sind Förderung erneuerbarer Energien geplant.
		- Es können Gesetze zur Beschleunigung des Netzausbaus und der Genehmigungsverfahren normiert werden.

Quelle: Eigene Auflistung

Fischedick und Grunwald (2017) verweisen darauf, bei einer frühzeitigen Thematisierung mit potenziellen Pfadabhängigkeiten partizipative und demokratische Prozesse anzustoßen, da alternativ Zwänge entstehen. Ferner führen sie an, dass es sinnvoll sein kann, eine Evaluation von komplexen Entscheidungsprozessen im Sinne eines gesellschaftlichen Diskurses durchzuführen und Governancestrukturen kritisch zu beobachten, da, ihrer Meinung nach, Gestaltungsräume offengehalten werden sollten (vgl. Fischedick und Grunwald 2017: 50–51). Röhrig (2016) kommt zu der Erkenntnis, dass erneuerbare Energien aufgrund ihrer irreversiblen hohen Investitionskosten, die in diesem Zusammenhang als versunkene Kosten bezeichnet werden können, eine hohe materielle Pfadabhängigkeit aufweisen und mit

negativen Skaleneffekten versehen sind (vgl. Röhring 2016: 109). Dieser Ansatz den Röhrig (2016) auf erneuerbare Energien bezieht, trifft ebenfalls auf die Planung, den Bau und Betrieb von Freileitungen zu, da aufgrund der hohen Investitionskosten, die häufig mit Prüfungen von alternativen Leitungstrassen oder Umplanung einhergehen, versunkene Kosten und negative Skaleneffekte entstehen. In dem von Röhrig (2016) beschriebenen Beispiel zur Errichtung von Nahwärmenetzen und Biogasanlagen, können positive Skaleneffekte durch die aktive Einbeziehung und Teilhabe der Bürger*innen entstehen, sodass eine pfadstabilisierende Wirkung ausgelöst und die Akzeptanz der von der Maßnahme betroffenen Bürger*innen erhöht wird (vgl. Röhring 2016: 110). Röhrig (2016) schlussfolgert, dass sich die Frage aufdrängt, inwieweit „der Ansatz der Pfadkreation stärker auf proaktives regionales Akteurshandeln gerichtet werden kann, um durch die Konstituierung dezentraler Handlungsräume frühzeitiger regionale Interessen zu artikulieren und Partizipation zu sichern“ (Röhring 2016: 111). Diesem gedanklichen Ansatz wird in Kapitel 4.4 hinsichtlich der Evaluierung des Projektes Kruckel – Dauersberg nachgegangen.

2.4 Hoch- und Höchstspannungsfreileitungsplanung

Das nachfolgende Kapitel 2.4 stellt wichtige Akteure vor und vermittelt Grundlagen hinsichtlich der Planung und technischen Ausführung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen.

2.4.1 Akteure im Rahmen der Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen

Im Rahmen der Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen sind von der Bundesregierung, über die Bundesländer, die BNetzA, die ÜNB bis hin zu den Bezirksregierungen, Kommunen, Träger Öffentlicher Belange (TÖB), Vereine und Bürger*innen sehr viele unterschiedliche Interessengruppen vertreten (siehe Abbildung 5). Im folgenden Kapitel werden die unterschiedlichen Akteursgruppen vorgestellt und untereinander in Bezug gesetzt.

Abbildung 5 Stakeholder im Kontext der Planung von Hoch- und Höchstspannungsprojekten



Quelle: Eigene Darstellung

2.4.1.1 Bundesregierung und Bundesfachplanungsbeirat

Im Sinne der Demokratie in Deutschland übernehmen der Bundestag und der Bundesrat gesetzgebende Aufgaben durch Ausführung der Legislative, wobei dem Bundesverfassungsgericht die höchste Rechtsprechung und somit die Judikative obliegt. Der Bundespräsident und die Bundesregierung übernehmen ausführende Aufgaben im Sinne der Exekutive. Der Bundesregierung obliegt das Initiativrecht für Gesetze und sie steuert politische und staatliche Geschäfte. Der Gesetzgeber hat den Bundesfachplanungsbeirat mit der Aufgabe eines fachlichen Austausches sowie der Beratung und Unterstützung der BNetzA eingerichtet. Im Bundesfachplanungsbeirat kommen Vertreter*innen der Landesregierungen, Bundesministerien, BNetzA und externe Expert*innen zusammen, die eine Vermittlerrolle zwischen den Ländern und der BNetzA einnehmen.

2.4.1.2 Bundesländer

Die 16 Bundesländer in Deutschland unterscheiden sich deutlich hinsichtlich ihrer Energiepolitik. Zum Teil bilden geographisch verknüpfte Regionen entsprechend ihrer eigenen Interessen Koalitionen, um die Bundespolitik zu beeinflussen (vgl. Bruns et al. 2016: 12). Für den Um- oder Neubau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen sowie deren Nebenanlagen wie z.B. Umspannanlagen oder Konverterstationen, müssen diese bereits in den Regionalplänen berücksichtigt werden (vgl. Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen 2016: 25). Dies setzt ein Zusammenspiel innerhalb der einzelnen Bundesländer mit den betroffenen Regional- und Fachplanungen voraus. Ferner arbeiten die einzelnen Bundesländer mit den in ihrer Region zugehörigen Bezirksregierungen zusammen. Sie dienen als Schnittstelle zwischen der Bundesregierung und den einzelnen Regionen ihres Bundeslandes.

2.4.1.3 Bundesnetzagentur

Seit 13.07.2005 fungiert die BNetzA als selbstständige Bundesoberbehörde für die Themenbereiche Energie, Telekommunikation, Post und Eisenbahn im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Sie genehmigt den Szenariorahmen und berücksichtigt die Ergebnisse der Konsultation. Seit dem Jahr 2011 übernimmt die BNetzA Aufgaben im Bereich des Netzentwicklungsplans und sorgt für Planungs- und Genehmigungsverfahren. Seit Juni 2013 obliegt ihr zudem die Durchführung von Planfeststellungsverfahren für länder- und grenzüberschreitende Netzausbauvorhaben. Zudem entscheidet sie im Rahmen der Bundesfachplanung über Trassenkorridore. Die BNetzA übermittelt den Netzentwicklungsplans als Entwurf des Bundesbedarfsplans an die Bundesregierung. Sie setzt Rahmenbedingungen als unabhängige Institution für einen fairen Wettbewerb und dient als Aufsichtsbehörde dem Verbraucherschutz. Während die BNetzA alle größeren und überregionalen Netzbetreiber beaufsichtigt, obliegen regionale Strom- und Gasnetzbetreiber*innen dem Aufsichtsbereich der Landesregulierungsbehörden. Ferner kontrolliert sie die Netznutzungsentgelte im Sinne der Verordnungen über die Entgelte für den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen und Gasversorgungsnetzen (StromNEV und GasNEV), ist für die Schaffung eines diskriminierungsfreien Netzzugang zu Strom und Gas verantwortlich und kontrolliert die Einhaltung der Transparenzanforderungen der ÜNB (vgl. Bruns et al. 2012: 74).

2.4.1.4 Übertragungsnetzbetreiber

Gemäß §11 Abs.1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) sind Betreiber*innen von Energieversorgungsnetzen dazu verpflichtet, „ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist“ (§11 Abs.1 EnWG). In Deutschland gibt es mit TenneT TSO GmbH, 50Hertz Transmission GmbH, TransnetBW GmbH und Amprion GmbH vier ÜNB, die eng zusammenarbeiten. Auf den Internetplattformen „Netztransparenz.de“ oder „Netzentwicklungsplan.de“ veröffentlichen sie gemeinsame Informationen. Durch die gemeinsame Bearbeitung der jährlichen Netzentwicklungspläne setzen sie den Zehnjahresplan der European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E) um. Zu ihren Aufgaben zählen folgende Themenschwerpunkte:

Betrieb des Höchstspannungsnetzes gemäß §11 EnWG

- Ausbau des Höchstspannungsnetzes sowie Umspannanlagen und Konverterstationen
- Aufnahmen und Transport erneuerbarer Energien
- Stromhandel in Deutschland und Europa
- Koordination der Stromflüsse zwischen den Höchstspannungsnetzen in Deutschland sowie in Mittel- und Osteuropa
- Garantie der Systemsicherheit im eigenen Höchstspannungsnetz nach §13 EnWG
- Erstellung des Netzentwicklungsplans nach §12b EnWG sowie Erstellung eines Umsetzungsberichtes nach §12d EnWG.

2.4.1.5 Träger öffentlicher Belange

Als TÖB können z.B. Landesministerien, Behörden und Ämter, Bahn-, Versorgungs- und Infrastrukturunternehmen, privatrechtlich organisierte Institutionen und Zweckverbände bezeichnet werden, deren Belange bei der Errichtung von Hoch- oder Höchstspannungsfreileitungen berührt werden. Sie werden im Rahmen der Anhörungen in den einzelnen Planungsphasen beteiligt und geben Stellungnahmen zu konkreten Projekten ab.

2.4.1.6 Umweltverbände

Zu den bekanntesten Umweltverbänden in Deutschland zählen der BUND, der NABU, die Deutsche Umwelthilfe und der WWF Deutschland. Die Umweltverbände engagieren sich im Bereich der Planung des Stromnetzausbaus z.B. durch die Veröffentlichung von Positionspapieren, Stellungnahmen und fundiertem Informationsmaterial. Darüber hinaus sind sie in Forschungsprojekten wie z.B. dem Projekt „Forum Netzintegration“, dem Kopernikus-Projekt „ENSURE“ oder dem Projekt „Ökologisches Trassenmanagement“ beteiligt. Zum Teil übernehmen die Umweltverbände auf Veranstaltungen eine Informations- und Moderatorenfunktion oder organisieren einen Dialog zwischen den Vertreter*innen der Netzbetreiber, EE-Verbänden, Bürgerverbänden und Umweltverbänden (vgl. Bruns et al. 2012: 75–76). Teilweise engagieren sich die Naturschutzverbände in Zusammenschlüssen mit Nichtregierungsorganisationen (NGOs) oder ÜNBs wie z.B. im Rahmen der Renewables Grid Initiative.

2.4.1.7 Bezirksregierungen

Bezirksregierungen fungieren als Schnittstelle zwischen den Landesregierungen und den Oberbürgermeister*innen und Landrät*innen. Grundsätzlich bündeln sie die staatliche Verwaltung durch die Integration von Fach- und Sonderbehörden und koordinieren unterschiedliche Interessen wie z.B. die der Antragsteller*innen der Planungsvorhaben, staatlichen Fachbehörden, kommunalen Verwaltungen, Verbänden, Organisationen sowie der Wirtschaft und Industrie. Hierbei werden die teilweise konträren Interessen gegeneinander und untereinander abgewogen und Lösungsmöglichkeiten entwickelt. Durch die Beteiligung an den Landesentwicklungsplänen planen sie die regionale Entwicklung und geben Impulse. Bezirksregierungen genehmigen Infrastrukturprojekte und fungieren somit als Planfeststellungsbehörden. Zudem vertreten sie die Interessen der Region gegenüber dem Bundesland.

2.4.1.8 Städte und Gemeinden

Städte und Gemeinden sind durch die Bautätigkeiten von Freileitungen unmittelbar während des Baus sowie langfristig durch die Existenz der Leitung betroffen. Seit dem Jahr 2011 können sie gemäß StromNEV für den Neubau einer Höchstspannungsfreileitung ab 380-Kilovolt (kV) eine Entschädigung von bis zu 40.000€ pro Trassenkilometer der Gemeindefläche erhalten (vgl. §5 Abs.4 StromNEV). In §17 StromNEV ist die Ermittlung der Netzentgelte geregelt, sodass diese nicht beliebig erhöht werden können. In Verbindung dazu müssen Investitionsmaßnahmen der ÜNB durch die BNetzA gemäß §23 Abs.1 Verordnung über die Anreizregulierung der Energieversorgungsnetze (ARegV) genehmigt werden. „Die für die Entschädigung der Kommunen zu zahlenden Kosten sind auf die Nutzungsentgelte umlegbar. Nicht umgelegt werden können hingegen etwaige bilateral ausgehandelte Entschädigungszahlungen für Grundeigentümer, mit deren Hilfe die Netzbetreiber eine Duldung des Vorhabens erzielen“ (Bruns et al. 2012: 111).

2.4.1.9 Allgemeine Öffentlichkeit und betroffene Anwohner*innen

Die allgemeine Öffentlichkeit kann sich im Rahmen der Beteiligungsverfahren und Konsultationen bei Neubauprojekten beteiligen. Einzig die Beteiligung am Planfeststellungsverfahren bleibt direkt betroffenen Anwohner*innen vorbehalten. Anwohner*innen können direkt von Infrastrukturprojekten, wie dem Bau einer Hoch- und Höchstspannungsfreileitung betroffen sein, indem ihr Grundstück und somit ihr Eigentum unmittelbar vom Schutzstreifen tangiert und eine Dienstbarkeit in ihrem Grundbuch eingetragen wird. Ferner ist es ihnen möglich Einwendungen im Planfeststellungsverfahren einzureichen und am Erörterungstermin mit der genehmigenden Behörde teilzunehmen. Darüber hinaus ist es möglich, dass Bürger*innen durch die regionale Nähe eines Neubauprojektes betroffen sind. Häufig schließt sich die Bevölkerung in Bürgerinitiativen zusammen, um gemeinsam ein Ziel zu verfolgen. Bürgerinitiativen haben oftmals eine negative Haltung gegenüber Planungen und Projekten und schließen sich bewusst in Interessengemeinschaften zusammen, wobei die Gruppenbindung und die Identifikation ansteigt, je mehr Fehler durch die vermeintlichen Gegner*innen gemacht werden (vgl. Bundesnetzagentur 2017: 133).

2.4.1.10 Non-Governmental Organisations und gemeinnützige Initiativen

Non-Governmental Organisations (NGO) sind private und somit nichtstaatliche Organisationen, deren Aktivität der Unterstützung der Öffentlichkeit oder dem Umweltschutz dient. Die NGOs erstellen Stellungnahmen zu Infrastrukturmaßnahmen und geben Handlungsempfehlungen oder Hintergrundinformationen heraus. In Bezug auf die Hoch- und Höchstspannung ist die Renewables Grid Initiative hervorzuheben, da sie eine einzigartige Zusammenarbeit von NGOs und europäischen ÜNB darstellt. Das selbsterklärte Ziel dieser Kooperation ist der sinnvolle Netzausbau unter ökologischer Berücksichtigung, um den Ausbau der erneuerbaren Energien zu fördern und die Energiewende voranzutreiben. Jährlich vergeben sie den "Good Practice of the Year" Preis in den Kategorien Technologische Innovation und Systemintegration, Kommunikation und Engagement sowie Umweltschutz für besonders herausragende Projekte.

2.4.2 Planungsgrundlagen

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über den Planungsprozess der Stromtrassenplanung, beginnend beim Szenariorahmen bis hin zum Planfeststellungsbeschluss. Zunächst wird der Planungsbegriff theoretisch eingeordnet.

Es gibt keine allgemeingültige Definition von Planung, sondern eine Vielzahl von einfachen bis hin zu komplexen Definitionen. Fürst und Scholles (2008) geben ein sehr einfaches Verständnis von Planung wieder, indem sie sagen „Planung ist die gedankliche Vorwegnahme des zukünftigen Handelns und geht jeder einigermaßen rationalen Entscheidung voraus (Fürst und Scholles 2008: 22). Die Autoren unterscheiden zwischen Sektorplanung, die sich auf zu planende Projekte konzentriert und Querschnittsplanung, die die Nutzung von Ressourcen oder Flächeneinheiten einschließt (vgl. Fürst und Scholles 2008: 21). Ritter (2005) gibt eine ganzheitliche Definition zu Planung ab, indem er sagt, dass man unter Planung ein „systematisches Vorgehen zur Entwicklung von Handlungszielen und -abfolgen über einen längeren Zeitraum“ versteht und das mit Planung allgemein eine „wissenschaftliche Rationalität, Zukunftsorientierung, Steuerung und Koordination verbunden“ wird (Ritter 2005: 765). „Jedoch bleibt der Begriff diffus gegenüber verwandten Begriffsfeldern wie Entscheidungsvorbereitung, Entscheidungsprozesse und Führung. Denn zum einen ist Planung ein Teil umfassenderer Entscheidungsprozesse, zum anderen soll das Ergebnis, der Plan, Steuerungsfunktionen gegenüber nachfolgenden Entscheidungen wahrnehmen“ (Ritter 2005: 765). Ritter (2005) fügt dem Planungsprozess einen diskursiven und moderierenden Aspekt der Abwägung unterschiedlicher Ziele auf divergierenden Ebenen wie Einzelpersonen oder Gemeinwohlinteressen hinzu (vgl. Ritter 2005: 765). Planung ist somit ein Instrument zur Problemlösung und Steuerung und verfügt laut Ritter (2005) über folgende Funktionen:

- Frühwarnfunktion
- Orientierungsfunktion
- Koordinationsfunktion
- Moderationsfunktion (vgl. Ritter 2005: 766–767).

Fürst (2018) weist für den Planungsbegriff neben dem Planungsobjekt auf verschiedene Elemente wie ein Informations- und Werte verarbeitendes Subjekt im Sinne von Akteuren, eine politische und gesetzgebende Komponente und ein mehrstufiges Kontrollsystem eines föderalen Staates hin (vgl. Fürst 2018: 1712). Folgende Schritte werden theoretisch im Planungsprozess gemäß Fürst (2018) durchlaufen:

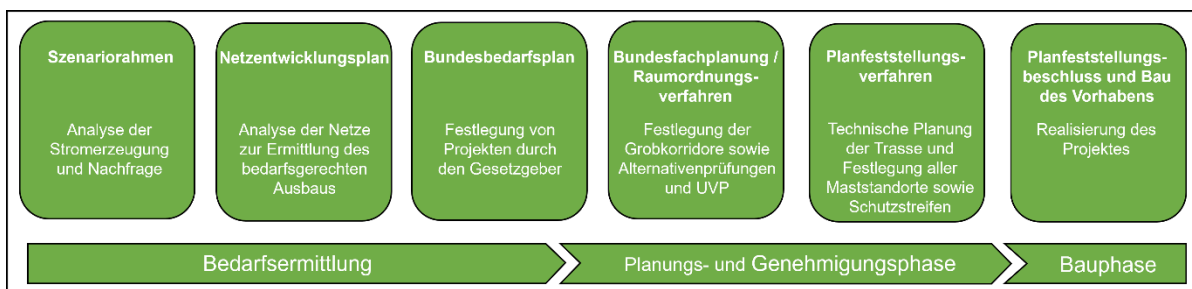
- Analyse der Ist-Situation
- Prognose der Entwicklung ohne die Planung als Nullvariante
- Festlegung von Zielen und Werten der zukünftigen Entwicklung
- Bestimmung des Änderungsbedarfs
- Entwicklung von Handlungsoptionen
- Analyse der Auswirkungen mit einhergehender Bewertung der Optionen
- Durchführung der Öffentlichkeitsbeteiligung und Träger öffentlicher Belange
- Abwägung der Einwände
- Festlegung der endgültigen Planinhalte
- Umsetzung der Planung
- Evaluation der Planungen
- ggf. Korrektur der Planungen während oder nach der Umsetzung (vgl. Fürst 2018: 1712–1713).

Dieser theoretische Ablauf des Planungsprozesses verläuft in der Praxis nicht linear, sondern iterativ und kann als Konfliktbewältigung divergierender Meinungen, Prognoseerstellung für zukünftige Entwicklungen und Alternativenprüfung zusammengefasst werden.

Ritter (2005) führt an, dass es eine Transformation im Planungsprozess gegeben hat. Planung kann zukünftige Prozesse nicht kontrollieren, sondern muss sich flexibel und schnell an neue Ausgangsbedingungen anpassen lassen. Hierbei müssen informelle Instrumente wie Kooperation und Moderation bzw. Mediation und Controlling bzw. Monitoring berücksichtigt werden, um Informationen zu verbreiten, Prozesse zu steuern, Akteure und Gruppen zu überzeugen und Akzeptanz zu fördern (vgl. Ritter 2005: 768–769).

Die Prozessphasen der länderübergreifenden Stromtrassenplanung ist in Abbildung 6 dargestellt. Ausgangspunkt ist der Szenariorahmen, wobei der Planfeststellungsbeschluss und der Bau eines konkreten Projektes den Abschluss des Verfahrens darstellt.

Abbildung 6 Netzausbau



Quelle: Eigene Darstellung

2.4.2.1 Szenariorahmen

„Der Szenariorahmen gemäß § 12a EnWG stellt die Versorgungs- und Verbrauchsstruktur in den nächsten zehn bis fünfzehn Jahren anhand verschiedener Ausbaupfade dar“ (Bundesnetzagentur 2018: 11–12). Die ÜNB werden durch den Gesetzgeber verpflichtet, alle zwei Jahre eine Prognose bezüglich der Entwicklung der deutschen Energielandschaft abzugeben und einen Entwurf des Szenariorahmens gemeinsam aufzustellen. Die BNetzA beteiligt die Öffentlichkeit, die TÖB und die Verbände bezüglich des Entwurfs und ändert diesen ggf. ab, bevor sie ihn genehmigt (vgl. Bruns et al. 2012: 52). Der Prognosehorizont betrug bisher 10–15 Jahre und soll mit der Aufstellung des kommenden Szenariorahmens deutlich erweitert werden (vgl. Deutsche Energie-Agentur GmbH 2022: 19).

2.4.2.2 Netzentwicklungspläne und Umweltbericht

Alle zwei Jahre erstellen die ÜNB aufbauend auf dem genehmigten Szenariorahmen den Netzentwicklungsplan (NEP), anhand einer umfangreichen Marktsimulation, die den Ausbaubedarf des europäischen Strommarktes darstellt und den zehnjährigen NEP des europäischen Netzes der ÜNB der ENTSO-E berücksichtigt. Aufbauend auf der Marktsimulation wird eine Netzanalyse durchgeführt und Netzengpässe unter Berücksichtigung des Ausfalls einer Leitung oder Anlage gemäß N-1-Fall ermittelt. Aus dieser Netzanalyse werden Maßnahmen entwickelt, die zur N-1-Sicherheit beitragen (vgl. Deutsche Energie-Agentur GmbH 2022: 19). Die ermittelten Maßnahmen werden gemäß des Prinzips der Optimierung vor der Verstärkung und des Ausbau (NOVA-Prinzip) aufgestellt und berücksichtigen Stellungnahmen der Öffentlichkeit, der TÖB und der Verbände. Die BNetzA führt eine Strategische Umweltprüfung durch und identifiziert Konflikte mit den Schutzgütern und stellt die Ergebnisse im Umweltbericht zusammen, bevor sie den NEP bestätigt (vgl. Bundesnetzagentur 2018: 12).

2.4.2.3 Bundesbedarfsplan

Basierend auf dem bestätigten NEP sowie dem Umweltbericht wird der Bundesbedarfsplan gemäß §12e EnWG aufgestellt, der eine Liste der benötigten Leitungsbauvorhaben enthält. Die BNetzA legt den Bundesbedarfsplan der Bundesregierung mindestens alle vier Jahr vor, sodass diese die energiewirtschaftliche Notwendigkeit der Leitungsvorhaben im Gesetz über den Bundesbedarfsplan (BBPLG) festlegen kann und über Änderungen oder Ergänzungen abstimmt (Bundesnetzagentur 2018: 12). „Für die im BBPIG enthaltenen Vorhaben ist die energiewirtschaftliche Notwendigkeit gesetzlich festgestellt (Planrechtfertigung). Die gesetzliche Bedarfsfeststellung eines Vorhabens ist sowohl für die Bundesfachplanungs- bzw. Raumordnungsverfahren, die Planfeststellungsverfahren sowie für anschließende Gerichtsverfahren verbindlich“ (Bundesnetzagentur 2018: 12).

2.4.2.4 Bundesfachplanung/ Raumordnung

Durch den Erlass des Bundesbedarfsplangesetzes stehen die Netzverknüpfungspunkte als Start- und Endpunkte der zukünftigen Höchstspannungsleitungen fest. Bei Netzverknüpfungspunkten innerhalb eines Bundeslandes erfolgt ein Raumordnungsverfahren und bei bundeslandübergreifenden Projekten wird durch die BNetzA ein Bundesfachplanungsverfahren durchgeführt. In beiden Verfahren erfolgen Alternativenprüfungen für verschiedene 1000m breite Trassenverläufe. „Bundesfachplanungs- und Raumordnungsverfahren unterscheiden sich vor allem durch ihre Verbindlichkeit für die anschließende

Planungsstufe, der Planfeststellung. Im Planfeststellungsverfahren, das die genaue Trassenführung festlegt und ein Baurecht für die Leitung schafft, kann von den Ergebnissen eines Raumordnungsverfahrens abgewichen werden. Im Gegensatz dazu ist das Ergebnis eines Bundesfachplanungsverfahrens bindend“ (Bundesnetzagentur 2018: 12–13). Die ÜNB beantragen nach § 6 Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (NABEG) für eine im Bundesbedarfsplan gekennzeichnete Trasse ein Vorhaben zu eröffnen. Die BNetzA führt eine öffentliche Antragskonferenz unter Beteiligung des Vorhabenträgers, den TÖB und den Umweltverbänden durch. Ziel der Antragskonferenz ist die Festlegung des Umfangs für das Scopingverfahren. Es folgt eine Raumverträglichkeitsstudie mit Umweltbericht und anschließender Offenlage der Unterlagen und Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung sowie einem nachgelagertem Erörterungstermin. Die BNetzA entscheidet gemäß §12 NABEG über den Trassenkorridor, der mit Veränderungssperren nach §16 NABEG für Teilbereiche versehen werden kann. Ziel der Bundesfachplanung ist es, einen ökonomisch und ökologisch optimalen Trassenraum zu finden, der technisch umsetzbar ist. Gemäß §17 NABEG werden die durch die Bundesfachplanung ermittelten Trassenkorridore nachrichtlich in den Bundesnetzplan aufgenommen und jährlich von der BNetzA im Bundesanzeiger veröffentlicht.

2.4.2.5 Planfeststellung

Das Planfeststellungsverfahren schließt den Planungsprozess ab. Die §18 – §28 NABEG, §43 – §45 EnWG und §72 – §78 VwVfG bilden den rechtlichen Rahmen für das Planfeststellungsverfahren hinsichtlich der Errichtung und den Betrieb von Höchstspannungsleitungen. Mit dem Antrag auf Planfeststellungsbeschluss (§19 NABEG) beginnt das Planfeststellungsverfahren und die zuständige Planfeststellungsbehörde für eine öffentliche Antragskonferenz nach §20 NABEG unter Beteiligung der Vorhabenträger*innen und der TÖB durch. Ziel ist es den Untersuchungsrahmen nach §16 des Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) abzustechen. Nachdem die Vorhabenträger*innen gemäß §21 NABEG alle erforderlichen Unterlagen bei der zuständigen Planfeststellungsbehörde eingereicht hat, führt diese nach §22 NABEG ein Anhörungsverfahren unter Beteiligung der TÖB durch. Die TÖB und die Raumordnungsbehörden der betroffenen Länder können diesbezüglich Stellung beziehen. Ferner werden die Unterlagen öffentlich ausgelegt, sodass Personen, deren Belange durch das Vorhaben berührt werden, innerhalb eines Monats eine schriftliche Einwendung einreichen können. Nach §24 NABEG endet das Verfahren durch den Erlass des Planfeststellungsverfahrens. Für Planfeststellungsverfahren besteht ein Abwägungsgebot, welches dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit unterliegt und die Belange der Planung gegeneinander und untereinander abwägen muss. In diesem Zusammenhang kommt das Gebot der Erforderlichkeit der Planung bzw. der Planrechtfertigung im Sinne der Notwendigkeit und des Bedarfs der Planung hinzu. Da der Planfeststellungsbeschluss in individuelle Rechte Dritter eingreift, benötigt er im Sinne der Eigentumsgarantie nach Art. 14 GG einer Rechtfertigung. „Fehlt es einer Planung an der Erforderlichkeit bzw. Planrechtfertigung oder ist die Planung nicht mit zwingenden Rechtsätzen vereinbar, so sind die Grenzen der planerischen Gestaltungsfreiheit überschritten und die Planung erweist sich als unzulässig. Der Eintritt in eine Abwägung ist in diesen Fällen nicht mehr erforderlich“ (Schoen 2018: 22). Im Sinne der Abwägung muss zur Erlangung eines ausreichenden Datenmaterials, eine Öffentlichkeitsbeteiligung und Beteiligung der TÖB sowie eine Alternativenprüfung erfolgen. Sollten Abwägungsmängel während des Planfeststellungsverfahrens aufgetreten sein, können diese in einem ergänzenden Verfahren geheilt werden. Nach §75 Abs. 1a VwVfG sind

„Mängel bei der Abwägung der von dem Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belange sind nur erheblich, wenn sie offensichtlich und auf das Abwägungsergebnis von Einfluss gewesen sind. Erhebliche Mängel bei der Abwägung oder eine Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften führen nur dann zur Aufhebung des Planfeststellungsbeschlusses oder der Plangenehmigung, wenn sie nicht durch Planergänzung oder durch ein ergänzendes Verfahren behoben werden können; die §§ 45 und 46 bleiben unberührt“ (§75 Abs. 1a VwVfG). Folglich führt nicht jeder Abwägungsmangel zur Aufhebung eines Planfeststellungsbeschlusses.

2.4.2.6 Unwesentliche Änderungen und Anzeigeverfahren

Bei unwesentlichen Änderungen oder Erweiterungen an bestehenden Höchstspannungsfreileitungen kann nach §43f EnWG ein Anzeigeverfahren anstelle des Planfeststellungsverfahrens durchgeführt werden. „Eine Änderung oder Erweiterung ist nur dann unwesentlich, wenn

1. nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung oder nach Absatz 2 hierfür keine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen ist,
2. andere öffentliche Belange nicht berührt sind oder die erforderlichen behördlichen Entscheidungen vorliegen und sie dem Plan nicht entgegenstehen und
3. Rechte anderer nicht beeinträchtigt werden oder mit den vom Plan Betroffenen entsprechende Vereinbarungen getroffen werden“ (§43f EnWG).

In Anlage 1 UVPG siehe Tabelle 2, ist die UVP-G-Pflicht für Hoch- und Höchstspannungsfreileitung geregelt. Vorprüfungen müssen für Leitungslängen zwischen 5-15 Kilometer und einer Spannungsebene von 110-kV oder 220-kV getätigt werden. Ab einer Leitungslänge von 15 Kilometern und einer Nennspannung von 220-kV oder höher unterliegen die Vorhaben der Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP).

Tabelle 2 Anlage 1 Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung

Errichtung und Betrieb einer Hoch- und Höchstspannungsfreileitung im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes mit	UVP-Pflicht	Allgemeine oder standortbezogene Vorprüfung
einer Länge von mehr als 15 km und mit einer Nennspannung von 220-kV oder mehr	ja	
einer Länge von mehr als 15 km und mit einer Nennspannung von 110-kV bis zu 220-kV		Allgemeine Vorprüfung
einer Länge von 5 km bis 15 km und mit einer Nennspannung von 110-kV oder mehr		Allgemeine Vorprüfung
einer Länge von weniger als 5 km und einer Nennspannung von 110-kV oder mehr		Standortbezogene Vorprüfung

Quelle: eigene Darstellung nach UVPG Anlage 1

2.4.2.7 Antragsunterlagen Planfeststellung oder Plangenehmigung

Gemäß § 43 Abs. 1 Nr. 1 EnWG in Verbindung mit dem UVPG und dem VwVfg bedarf die Errichtung und der Betrieb sowie die Änderung von Hochspannungsfreileitungen, mit einer Nennspannung von 110-kV oder mehr der Planfeststellung, durch die nach Landesrecht zuständige Behörde. Folgende Unterlagen müssen für die Antragstrasse, alle Nebenleitungen und ggf. Provisorienplanungen, seitens des Antragsstellers erbracht werden:

1 Erläuterungsbericht

1. Allgemeines

1.1 Vorhabensträger (ggf. Handelsregisterauszug, Vollmachten für Planer*innen, etc.)

1.2 Projektdefinition und Antragsumfang

1.3 Antragsbegründung

1.3.1 Planrechtfertigung

1.3.2 Alternativen

1.4 Ergebnisse des Raumordnungsverfahrens und deren Umsetzung in den Antragsunterlagen

2 Trassenfindung und Trassenführung

2.1 Trassierungsgrundsätze

2.2 Trassenverlauf in Form von Übersichtsplänen (im Maßstab 1: 5000 und 1: 25000)

2.3 Kreuzungsverzeichnis

2.4 Sonderlagepläne (im Maßstab 1: 2000)

3 Technische Erläuterungen

3.1 Schemazeichnungen der Maste

3.2 Schemazeichnungen der Fundamente; Fundamenttypen, Fundamentabschätzungen

3.3 Masttabelle und Bauwerksverzeichnis

3.4 Schutzbereiche

3.5 Bautechnologie

3.6 Betrieb, Betriebszeitraum, Wartung, Pflege

4 Lagepläne in der Regel unterteilt nach Gemarkungen (im Maßstab 1: 2000)

4.1 Behördenexemplar mit Eigentümerdaten

4.2 Auslegungsverzeichnis in anonymisierter Version

5 Schaltanlagen

6 Immissionen

6.1 Hersteller-Zertifikat zur Genauigkeit der Software

6.2 Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

6.3 Geräusche durch Koronaentladungen

7 Leitungsrechtsregister in der Regel unterteilt nach Gemarkungen

7.1 Erläuterungsbericht

7.2 Grundstückseigentümerverzeichnis

7.2.1 Behördenexemplar mit Eigentümerdaten

7.2.2 Auslegungsverzeichnis in anonymisierter Version

8 Mitzuentscheidende Genehmigungen, Zulassungen und Befreiungen

- Hydrologie/Wasserwirtschaft (Wasserhaltung, Dränagen, Beweissicherung)
- Naturschutzrechtliche Genehmigungen
- Waldumwandlungsgenehmigung
- Denkmalpflege und Archäologie
- Kreuzungsanträge und Parallelführungen (Bahnen, Straßen, Gewässer, Fremdleitungen)
- Straßenanschlussgenehmigung
- Baugenehmigung
- Anlagengenehmigung gemäß Bundesimmissionsschutzgesetz

9 Landschaftspflegerischer Begleitplan

10 Umweltverträglichkeitsuntersuchung

11 Natura 2000 Verträglichkeitsuntersuchung

12 Artenschutzbeitrag

Zusätzlich zu den behördenseitig geforderten Unterlagen müssen Unterlagen für die Dienstbarkeitsverhandlungen mit den Eigentümer*innen sowie technische Unterlagen zur Bauausführung erstellt werden. Diese zusätzlichen Unterlagen sind zwar nicht planfeststellungsrelevant, jedoch zur Realisierung der Baumaßnahmen unersetzlich und sehr umfangreich. Die Unterlagen können je nach Projekt und Netzbetreiber variieren.

Folgende Sonderunterlagen werden in der Regel zusätzlich zu den Antragsunterlagen der Planfeststellungsunterlagen erstellt:

- Detailpläne für die Mastabsteckungen
- Sonderpläne für die Leitungsrechtsvereinbarungen
- Sonderpläne für die Bauausführung
- Portalansprungsskizzen
- Detailpläne für z.B. Stromschlaufenverbindungen
- Verdrillungspläne
- Phasenführungspläne
- 3D-Untersuchungen
- Visualisierungen der Planung

2.4.3 Technische Grundlagen der Hoch- und Höchstspannungsfreileitung

Das folgende Kapitel gibt einen Einblick in die anspruchsvollen Grundlagen der Planung und Trassierung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen und dient als Grundlage für die im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten Berechnungen.

Das Stromnetz besteht aus dem Übertragungs- und Verteilnetz, dessen gesetzliche Grundlage im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) verankert ist. Laut §11 EnWG haben die Betreiber*innen von Energieversorgungsnetzen die Verpflichtung ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, insofern die Wirtschaftlichkeit zumutbar ist (vgl. § 11 Abs.1 EnWG). Das deutsche Stromnetz ist in die Hochspannungsebene mit einer Spannung von 110-kV und die Höchstspannungsebene mit einer Spannungsebenen von 220-kV und 380-kV zu unterteilen.

Abbildung 7 Regelzonen der Übertragungsnetzbetreiber



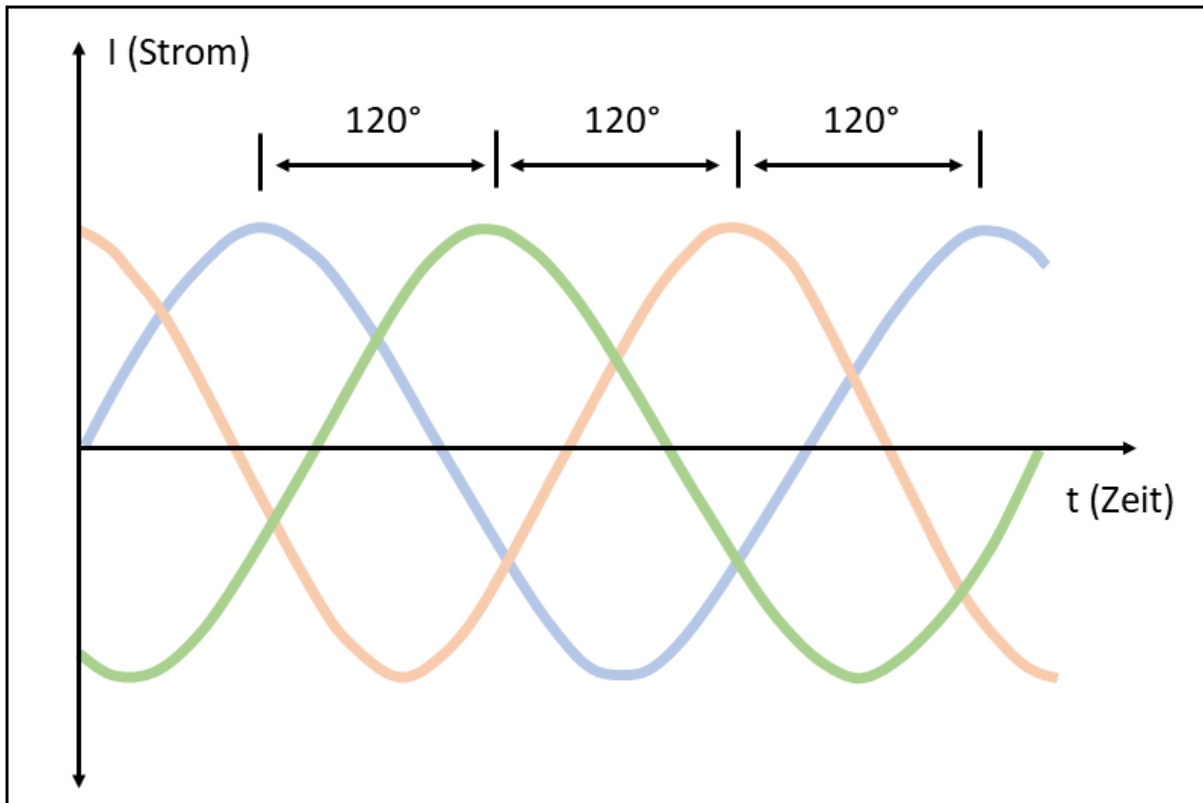
Quelle: (Amprion GmbH et al. 2022:1)

Die Hoch- und Höchstspannungsebene wird mit einer Frequenz von 50 Hertz betrieben, wohingegen das Stromsystem der DB Energie GmbH mit einer Frequenz von 16,7 Hertz betrieben wird. Es gibt vier Regelzonen, die den ÜNB TenneT TSO GmbH, 50Hertz Transmission GmbH, TransnetBW GmbH und Amprion GmbH zugeordnet sind (siehe Abbildung 7). Das deutsche Stromnetz ist an das europäische Verbundnetz der ENTSO-E angeschlossen, welches eines der größten Stromverbundsysteme der Welt darstellt. Das Netzwerk der ENTSO-E besteht im Jahr 2023 aus 35 Mitgliedsländern und verfügt über ein Warnsystem mit dem Namen European Awareness system. Durch die internationale Zusammenarbeit kam es in den letzten Jahren nur zu zwei störungsbedingten Systemauffretungen, innerhalb Kontinentaleuropas am 04.11.2006 und 08.01.2021, sodass die ENTSO-E als leistungsfähiges und sicheres Stromverbundsystem zu beschreiben ist.

In der Regel werden Hoch- und Höchstspannungstrassen zur Gewährleistung einer hohen Betriebssicherheit redundant errichtet. Das bedeutet, dass die Trasse aus zwei Stromkreisen pro System besteht. Im Störfall oder zwecks betrieblich notwendiger Abschaltung eines Stromkreises kann die gesamte Last des Stromkreises auf den zugehörigen Stromkreis verlagert werden. Im Sinne der N-1-Sicherheit darf nicht mehr Strom fließen als erlaubt, selbst wenn ein Stromkreis oder Transformator ausfällt. Zudem verbleibt die Spannung innerhalb der zulässigen Grenzwerte und verbleibende Betriebsmittel werden nicht übermäßig belastet. Aus diesem Grund werden die Stromsysteme in Deutschland mit der Hälfte des zulässigen Stroms betrieben, um eine notwendige Reserve bereitzustellen. Ein innovatives Projekt zum Thema Erhöhung der Auslastung des Stromnetzes wird in Kapitel 2.4.3.16 dargelegt.

Im Rahmen der Neuplanung von Hoch- und Höchstspannungstrassen ist die Bauausführungsplanung der planfestgestellten Trasse besonders anspruchsvoll. In der Regel werden bestehende Trassen ertüchtigt, indem die Spannungsebene erhöht wird. Durch die Erhöhung der Spannungsebene von z.B. 220-kV auf 380-kV kann in Summe durch diesen Neubau mehr Strom in einer bestehenden Trasse transportiert werden. Nur selten werden neue Trassen auf Grundstücken ohne bereits beschränkte Flächen errichtet. Im Rahmen der Bauausführungsplanung ist zwecks des notwendigen Betriebs der Bestandsleitung in der Regel eine umfangreiche Provisorienplanung notwendig. Verallgemeinernd kann man sagen, dass die gesamte Länge der Bestandstrasse durch Freileitungsprovisorien oder Baueinsatzkabel ersetzt werden muss. Sollte im Rahmen der Planung das Bahnstromnetz tangiert werden, ergibt sich eine weitere Herausforderung. Da das Bahnstromnetz über ein sogenanntes gelöschtes Netz verfügt, muss die Länge der eingesetzten Baueinsatzkabel so gering wie möglich gehalten werden. Das gelöschte Netz, auch Erdschlusskompensation bzw. Resonanzpunkterdung genannt, kompensiert durch die Verwendung einer Spule bei unerwünschten Erdschlüssen eines Leiters den Fehlerstrom und stellt die Versorgungssicherheit des deutschen Bahnstromnetzes sicher.

Abbildung 8 Wechselspannung



Quelle: Eigene Darstellung nach (Amprion GmbH 2022b)

Bei der Planung von Höchstspannungsfreileitungen wird zwischen Hochspannungs-Wechselstrom-Übertragung, die eine regelmäßige Wiederholung des elektrischen Stroms darstellt und als alternating current (AC) Stromfluss bezeichnet wird und einer Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) unterschieden. Die Gleichstromübertragung wird aufgrund des elektrischen Stromflusses in gleichbleibender Fließrichtung als direct current (DC) bezeichnet. Anders als bei der Wechselstromtechnik werden bei der Gleichstromtechnik an den jeweiligen Endpunkten der Leitung Konverterstationen benötigt, die den Gleichstrom in Wechselstrom umwandeln. Dem erheblichen Platzbedarf der Konverterstationen steht eine deutlich bessere Effizienz, aufgrund verringerter Blindleistungen gegenüber. Zudem können die Leiterseile kompakter auf dem Gestänge angeordnet werden, da anstatt drei Leiterseilbündel nur zwei Leiterseilbündel benötigt werden, um einen Stromkreis abzubilden. Das deutsche Stromnetz ist aktuell überwiegend in Wechselstromtechnik ausgebaut. Hierbei besteht ein System aus drei Leitern, in denen Wechselströme gleicher Amplitude um je 120° verschobene Phasen fließen (siehe Abbildung 8). Die Summe der drei Spannungen ist zu jedem Zeitpunkt null. Zukünftig sollen vermehrt HGÜ-Leitungen geplant und gebaut werden.

2.4.3.1 Mastarten

In Bezug auf Freileitungsmasten wird zwischen Stahlgittermasten und Stahlvollwandmasten unterschieden.

Stahlgittermasten

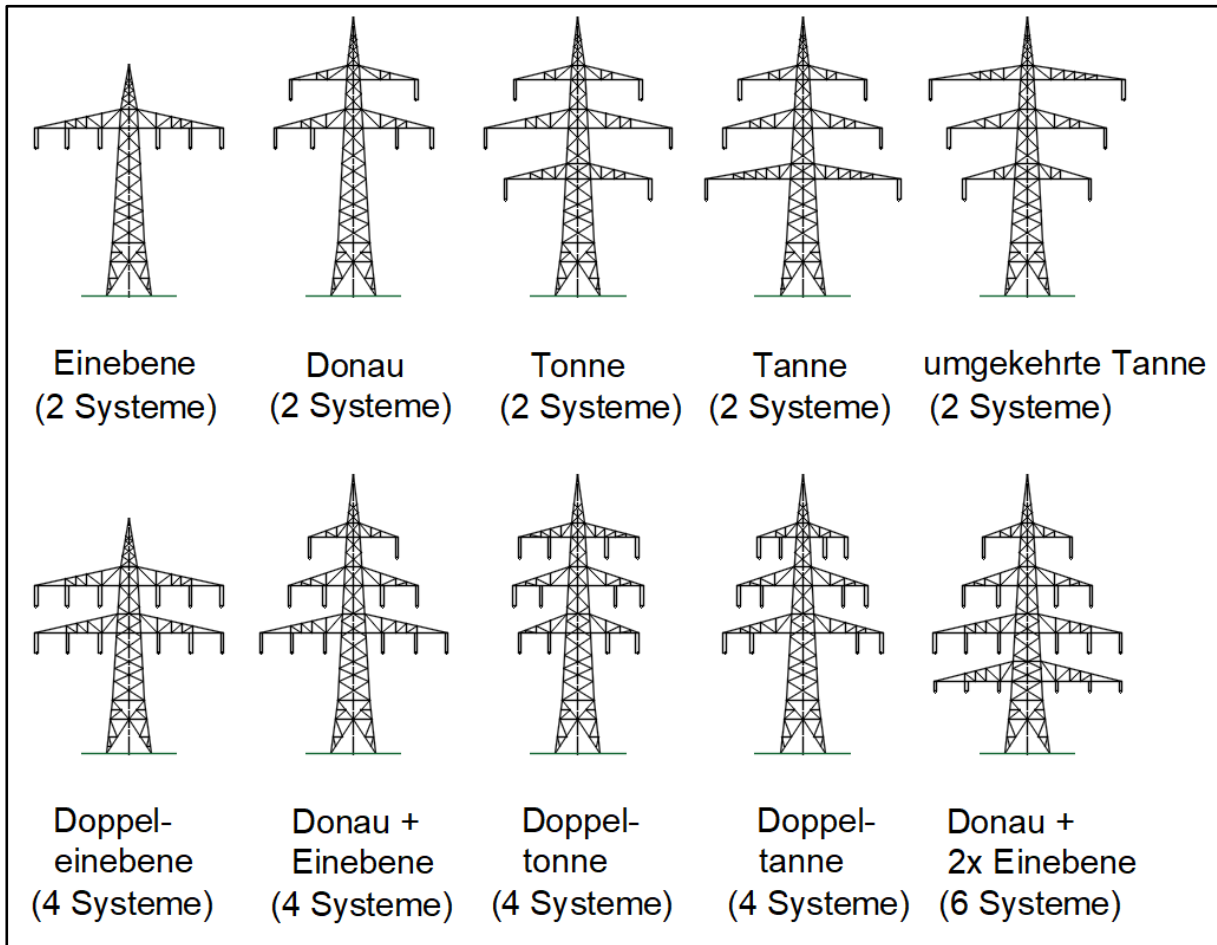
Die weltweit überwiegend verwendete Mastart ist der Stahlgittermast, da er Vorteile wie ein geringes Transportgewicht sowie eine geringe Windangriffsfläche bietet und baulich selbst bei topographisch anspruchsvollem Gelände zu errichten und ggf. nachträglich zu verändern ist. Darüber hinaus ist er hinsichtlich der Statik vielfältig anzupassen. Ferner lassen sich Telekommunikationsantennen montieren und demontierte Bestandsmaste können recycelt werden. Es können bis zu sechs Stromkreise mitgeführt werden.

Stahlvollwandmasten

Stahlvollwandmaste sind im Vergleich zu konventionellen Stahlgittermasten aus baulicher Sicht aufwendiger und teurer. Es müssen teilweise sehr große Bauteile transportiert werden, für die gesonderter Wegebau oder Straßensperrungen notwendig sind. Es können hierdurch mitunter erhebliche temporäre Eingriffe in die Schutzgebiete entstehen. Im Jahr 2011 entschied sich die Amprion GmbH, für die Errichtung einer sieben Kilometer langen 380-kV Pilotleitung mit zwei Stromkreisen in Form von Vollwandmasten. Aus statischen Gründen können aktuell lediglich zwei Stromkreise mitgeführt werden (vgl. Amprion GmbH 2017: 6).

Masttypen

Je nachdem welche Spannungsebene auf dem Stahlgittermast mitgeführt werden soll, bieten sich unterschiedliche Mastgrundformen an. Ferner ist die Anzahl der mitzuführenden Stromkreise entscheidend. Die Einebene oder Donauanordnung bieten sich vor allem für die 110-kV-Ebene an. Die Tonne, Tanne oder umgekehrte Tanne werden in der Regel für die 220-kV-Ebene eingesetzt. Sollten mehrere Spannungsebenen auf einem Gestänge platziert werden, so bieten sich vor allem Kombinationen aus Donau und Einebene an. Aufgrund der einzuhaltenden Abstände, gemäß des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE), wird die niedrigste Spannungsebene auf der untersten Traverse platziert und entsprechend die nächstgrößere Spannungsebene darüber montiert. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise Gemeinschaftsgestänge von 110-kV-220-kV-380-kV realisieren. Doppeltonnen oder Doppeltannen werden zudem häufig für die Einführung der Stromkreise in Umspannanlagen genutzt, da vergleichsweise viele Anspannungspunkte für die Leiterseile vorhanden sind und somit eine größtmögliche Flexibilität für die Einführung gegeben ist.

Abbildung 9 Masttypenübersicht

Quelle: Eigene Darstellung

2.4.3.2 Mastgründungen

Die aktuell meistgenutzten Mastgründungen sind in Abbildung 10 dargestellt. Die Wahl des Fundamentes ist abhängig vom standortbezogenen Baugrund. Zur Ermittlung des Baugrundes werden Luftbilduntersuchungen durchgeführt, um potenzielle Kampfmittelverdachtsflächen zu detektieren. Sollte ein geplanter Maststandort einen Kampfmittelverdacht in Folge der Luftbilddauswertung aufweisen, muss eine Kampfmittelprüfung durchgeführt werden. Sowohl die Kampfmittelprüfung als auch die Baugrunduntersuchung sind nach §44 Abs. 1 EnWG Vorarbeiten, die in unmittelbarem Zusammenhang der Planung und des Baues einer Hoch-und-Höchstspannungsfreileitung stehen, sodass die Eigentümer*innen oder Nutzungsberechtigte die Durchführung dieser Tätigkeiten zu dulden haben. Für die Kampfmittelprüfung wird ein Bohrloch bis zu sieben Meter in die Erde getrieben. Das Bohrloch wird mittels eines Kunststoffrohrs vor einem Einsturz geschützt. Anschließend wird eine Sonde in das Bohrloch eingeführt, die im Umkreis von bis zu 75cm Aufschluss über das Erdreich liefert. Sollte sich der Kampfmittelverdacht nicht ausschließen können, wird mittels Kleinbagger das Erdreich geöffnet. In der Regel erfolgt jedoch eine Bohrlochfreigabe, sodass der Baugrund an exakt dieser Stelle geprüft werden kann. Üblich ist es, Tiefenbohrungen bis zu 30m durchzuführen und ihre Bohrkerne zu ziehen. Diese Bohrkerne werden im Nachgang im Labor untersucht, sodass ein Schichtenverzeichnis des Bodens erstellt werden kann. Zudem können Aussagen zur Stahlkorrosivität, zur Betonaggressivität des Bodens und des Grundwas-

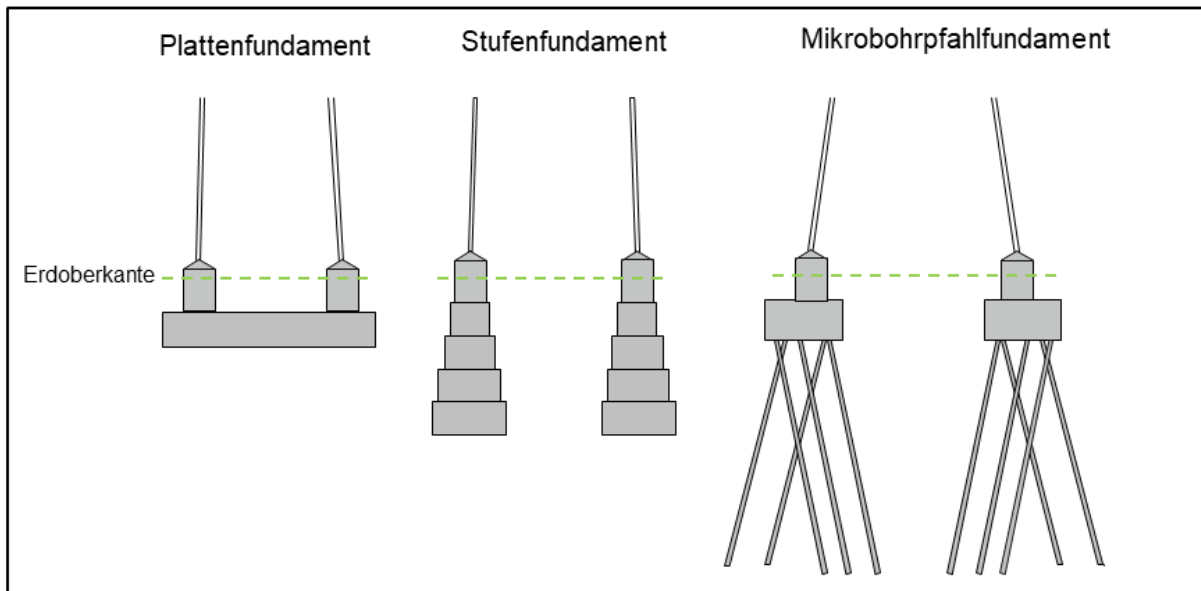
sers, eine Deklarationsanalyse des potenziell auszuhebenden Bodenmaterials, der Durchlässigkeitsbeiwert, die Verdichtbarkeitsklasse und die Frostempfindlichkeitsklasse sowie die Tragfähigkeit der einzelnen Schichten bestimmt werden.

Die Wahl des Bohrverfahrens und der Bohrtiefe variiert regional sehr stark und wird durch die Baugrundgutachter*innen vor Durchführung der Maßnahme durch eine Sichtung geologischer Karten abgeschätzt. In Gebieten, in denen es historische bergbauliche Tätigkeiten gibt, kann es sinnvoll sein, altbergbauliche Voruntersuchungen als weitere vorbereitende Maßnahme zu tätigen. In diesem Fall wird nicht nur der geplante Mastmittelpunkt mittels Baugrunduntersuchung detektiert, sondern es werden vier weitere eckstielbezogene Bohrungen getätigt. Teilweise ist es notwendig, die Baugrunduntersuchung z.B. bei bindigen oder humosen Böden oder sehr tiefen Gründungstiefen, durch eine Spitzendrucksondierung oder auch Cone Penetration Test genannt, zu ergänzen. Die Drucksondierung nach DIN EN ISO 22476 dient der Ermittlung des Spitzendrucks und der Mantelreibung, worüber indirekte Rückschlüsse über die Lagerungsdichte und die Bodenart getätigt werden können. Bei diesem Verfahren wird ein Messkopf mittels Gestänge mit konstanter Geschwindigkeit in den Boden gedrückt. Nach Ermittlung eines standortbezogenen Baugrundgutachten kann das jeweilige Fundament festgelegt werden. Die getätigten Baugrunduntersuchungen können teilweise weitere Maßnahmen nach sich ziehen. In zerklüfteten Gebieten können potenzielle Hohlräume aufgedeckt werden, die mittels Kamerabefahrungen oder geophysikalischer Oberflächensondierung detektiert werden. Im Rahmen der geophysikalischen Oberflächensondierung können Gravimetrie und Gleichstromgeoelektrik angewandt werden. Bei der Gravimetrie werden Dichteunterschiede bzw. Schwereanomalien im Untergrund ermittelt, die Rückschlüsse auf einen möglichen Medienwechsel zwischen Wasser, Boden, Fels und der Luft erlauben und eine Veränderung der Lagerungsdichte anzeigen. Im Rahmen der geoelektrischen Untersuchung wird der elektrische Widerstand des Bodens ermittelt, um eine Inhomogenität des Untergrundes aufzuzeigen. Im ungünstigsten Fall kann dieser Befund zu einer Mastverschiebung führen.

In Abbildung 10 sind schematisch die Einbautiefen unter der Erdoberkante (EOK) dargestellt. Bei allen Gründungsarten ragen die sichtbaren Fundamentköpfe in der Regel zwischen 0,2m und 1m aus dem Erdreich heraus. Diese sogenannten Rundköpfe weisen üblicherweise einen Durchmesser von 1,0m – 2,5m auf. Flache Gründungen bei tragfähigen Böden können mittels Plattenfundament erreicht werden. Diese Gründungsart eignet sich zudem besonders gut für Böden mit hohem Grundwasserstand. Plattenfundamente gehören zu den sogenannten Kompaktgründungen, wobei die Eckstiele in eine Stahlbetonplatte mit einer Stärke von ca. 0,8m – 0,9m eingebunden werden. Die Fundamentfläche ist im Vergleich zu den Stufen- und Mikrobohrpfahlfundamenten besonders groß, sodass diese Gründungsart auch bei kleinen Masten mit hohen Eckstielkräften, wie dies z.B. bei Abspannmasten mit einem kleinen inneren Leitungswinkel der Fall ist, genutzt wird. Bei Stufenfundamenten werden Einzelfundamente unterhalb jedes Eckstiels erreicht, sodass man von aufgeteilten Gründungen spricht. Stufenfundamente werden bei Freileitungen ab 110-kV auf tragfähigen bindigen Böden mit niedrigem Grundwasserstand eingesetzt. Da für jedes Fundament eine eigene Baugrube errichtet wird, müssen die Eckstiele eine entsprechende Entfernung zueinander aufweisen, damit die Baugruben unabhängig voneinander errichtet werden können und über einen ausreichenden Arbeitsraum zueinander verfügen. Die einzelnen

Fundamentschichten der Stufenfundamente nehmen hinsichtlich ihrer jeweiligen Stärke ab und verjüngen sich in Richtung der Geländeoberkante in Bezug auf ihre seitliche Ausdehnung. Bohrpfahlfundamente können als Einfach-, Zwilling- oder Mikrobohrpfahlfundamente mit einer Tiefe bis zu 30m errichtet werden. Die Auswahl ist abhängig von der Masthöhe und den topographischen Gegebenheiten. Alle Pfahlfundamente sind aufgeteilte Gründungen, sodass wie bei den Stufenfundamenten einzelne Fundamente in Verlängerung jedes Eckstiels errichtet werden. Bei flachen Geländeverläufen wird ein Bohrloch mit Stahlbewehrung versehen und mit Beton verfüllt, sodass ein Einfachbohrpfahlfundament entsteht. Bei größeren Masten mit höheren statischen Anforderungen kann es erforderlich sein, eine zweite Bohrung neben der ersten zu setzen und die unterirdischen Pfähle mittels Betonriegels zu verbinden, sodass ein Zwillingbohrpfahl gesetzt wird. Bei Hanglagen wird in der Regel auf Mikrobohrpfahlfundamente zurückgegriffen, bei denen je Eckstiel mehrere schräge Bohrungen mit einem maximalen Durchmesser von 30cm in den Untergrund getrieben und mit Beton verpresst werden.

Abbildung 10 Standardfundamente

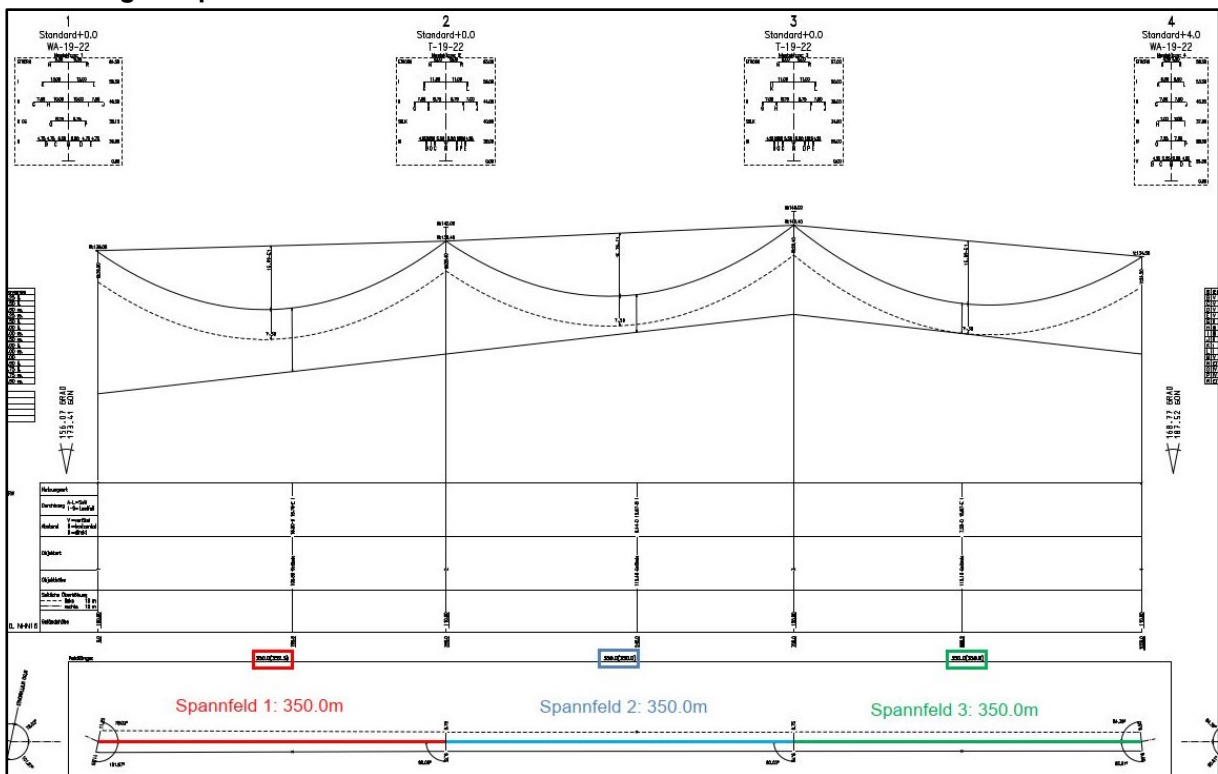


Quelle: Eigene Darstellung

2.4.3.3 Abspannabschnitte und Spannfeldlängen

Als Abspannabschnitt wird der Bereich zwischen zwei Abspannmasten bezeichnet. Üblicherweise befinden sich dazwischen ein oder mehrere Tragmaste. Ein Abspannabschnitt kann jedoch auch aus zwei Abspannmasten oder einem Portal und einem Abspannmast bestehen. Als Portal oder auch Portalriegel genannt, wird die Einführung in eine Umspannanlage bezeichnet. Es ist der Übergabepunkt zwischen der Umspannanlage und der Freileitung. Ein Abspannabschnitt ist in der Regel zwischen 300m – 2000m lang. Die maximale Länge des Abspannabschnittes richtet sich nach der Topografie des Geländes sowie des eingesetzten Leiterseils. Je dicker der Leiterseilquerschnitt, desto geringer ist die Seillänge, die auf einer Kabeltrommel aufgewickelt werden kann. Zwangsläufig müssen die Leiterseile an den Abspannmasten unterbrochen und in Stromschlaufen bzw. unter den Traversen vorbeigeführt werden. Unnötige Sollbruchstellen, die durch Leiterseilverpressungen entstehen, werden bei der Planung berücksichtigt, sodass regelmäßige Unterbrechungen der Abspannabschnitte durch Abspannmaste erzielt werden. Als Spannfeldlänge wird der Abstand zwischen zwei Masten bezeichnet, wobei es bei dieser Bezeichnung keine Rolle spielt, ob es sich um Abspannmaste oder Tragmaste handelt. Üblicherweise ist der Abstand zwischen zwei Masten ca. 300m-450m lang. Die Länge eines Spannfeldes ist abhängig von der Topografie des Geländes sowie der eingesetzten Mastart. Abbildung 11 stellt einen Abspannabschnitt mit drei gleichlangen Spannfeldern dar.

Abbildung 11 Spannfeld

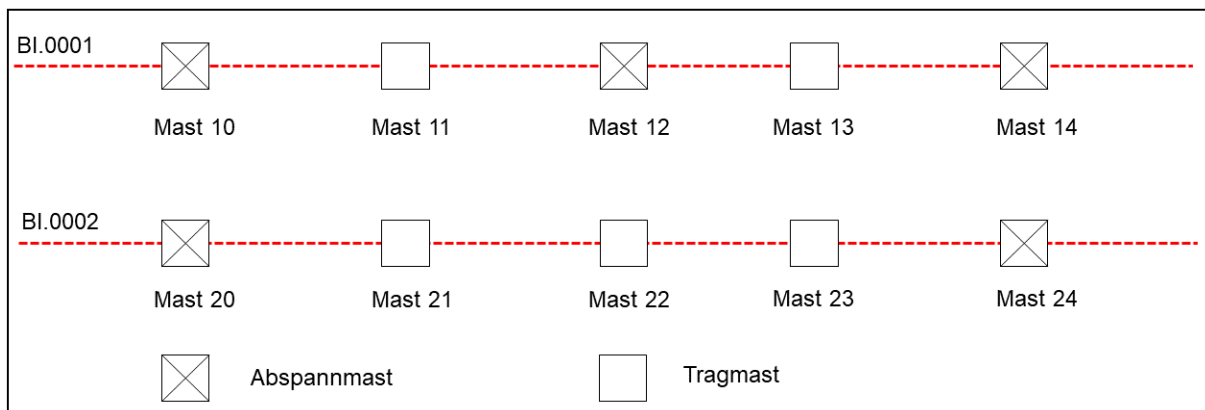


Quelle: Eigene Darstellung

2.4.3.4 Gleichschritt zwischen gebündelten Freileitungen

Im Rahmen der Planung wird ein harmonischer Leitungsverlauf mit gleichbleibenden Spannfeldlängen angestrebt. Auf diese Weise kann in Abhängigkeit der Topografie ein harmonisches Gesamtbild der Freileitung erzeugt werden. Sollte es im Sinne des Bündelungsgebotes möglich sein, eine neu zu errichtende Hoch- oder Höchstspannungsfreileitungstrasse parallel zu einer Bestandsleitung zu bauen, wird oftmals versucht beide Freileitungen im sogenannten Gleichschritt zu errichten (siehe Abbildung 12). Im Sinne des Gleichschrittes werden die neu zu errichtenden Masten lotrecht zu den Bestandsmasten gebaut. Auf diese Weise ergeben sich annähernd identische Spannfeldlängen sowie bei gleicher Masthöhe der parallel verlaufenden Freileitungen symmetrische Durchhänge. Optimalerweise werden sowohl die Tragmaste als auch Abspannmaste identisch gewählt, wobei dies nicht zwingend erforderlich ist.

Abbildung 12 Freileitungen im Gleichschritt



Quelle: Eigene Darstellung

Ein Gleichschritt zwischen zwei Freileitungen hat technische Vorteile, da die Leiterseile in der Mitte des Spannungsfeldes, der sogenannten Feldmitte, am weitesten ausschlagen können. Werden zwei Freileitungen parallel zueinander errichtet, muss eine Parallelabstandsuntersuchung erfolgen. Technisch gesehen ist ein Abstandsnachweis immer dann notwendig, wenn Bauteile einer Leitung wie z.B. ausgeschwungene Leiterseile, in den Schutzstreifen einer parallel verlaufenden Leitung hineinragen. Hierbei werden verschiedene Lastfallkombinationen beider Freileitungen untersucht. Es werden drei grundsätzliche Zustände (siehe Tabelle 3) betrachtet:

- Beide Leiterseile schwingen gegeneinander
- Eine Freileitung A schwingt gegen den Mast der Freileitung B
- Eine Freileitung B schwingt gegen den Mast der Freileitung A

Tabelle 3 Parallelabstandsberechnung

Berechnungszustand	Lastfall Freileitung A	Lastfall Freileitung B
Freileitung A schwingt gegen Freileitung B	40°C Wind ausgeschwungen	40°C KRD ausgeschwungen
	40°C KRD ausgeschwungen	40°C KRD ausgeschwungen
	40°C Reck1.7 ausgeschwungen	40°C KRD ausgeschwungen
	40°C Wind ausgeschwungen	40°C Wind ausgeschwungen
	40°C KRD ausgeschwungen	40°C Wind ausgeschwungen
	40°C Reck1.7 ausgeschwungen	40°C Wind ausgeschwungen
Freileitung A schwingt gegen Mast der Freileitung B	40°C Wind ausgeschwungen	-
	40°C KRD ausgeschwungen	-
	40°C Reck1.7 ausgeschwungen	-
Freileitung B schwingt gegen Mast der Freileitung A	-	40°C KRD ausgeschwungen
	-	40°C Wind ausgeschwungen

Quelle: Eigene Darstellung

Unter dem Lastfall KRD wird ein altersgemäßes Kriechen, Recken und Dehnen der Leiterseile verstanden, wohingegen beim Lastfall Reck 1.7 bei der Seilneuaufgabe 1.7m an Reckung mit eingerechnet werden. Als Grenzwert für die Berechnung wird in der Regel die Objektklasse Antenne/ Lampe/ Blitz aus der entsprechenden Norm der DIN EN 50341 bezogen auf die Spannungsebene ausgewählt. Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden, da sonst Minderabstände entstehen, die lebensgefährlich sein können. Laut aktueller Norm DIN EN 50341 VDE 09/19 ergeben sich folgende Grenzwerte für die Objektklasse Antenne/ Lampe/ Blitz:

- 110-kV= 3,00m
- 220-kV= 3,70m
- 380-kV= 4,80m

2.4.3.5 Profilplan

Ein Profilplan ist der Längsschnitt eines Abspannabschnittes und stellt den Durchhang aller Leiterseile in den Spannfeldern dar. Profilpläne wurden früher terrestrisch mittels Tachymeter aufgemessen. Hierfür musste ein Vermesser jedes Objekt lage- und höhengenaueinmessen, sodass es in den Profilplan übernommen werden konnte. Eine effiziente und moderne Möglichkeit der Profilerstellung ist es, die Daten durch Laserscanning zu ermitteln (siehe Kapitel 4.7.1).

In einem Profilplan werden alle Objekte, die gemäß VDE relevant sind und sich unterhalb der Leiterseile im Schutzstreifen befinden, lage- längen- und höhengenaueingetragen, sodass die Abstände zwischen den einzelnen Objekten und den Leiterseilen berechnet werden können. Der Lageplanausschnitt stellt jedes Objekt dar. Es gibt die Möglichkeit Punkte, Linien und Flächen zu berechnen. Eine Straßenlaterne, ein Schild oder ein Einzelbaum sind Beispiele für punktförmige Objekte. Linienartige Objekte können Bauwerke wie Geländer, Baumreihen oder Zaunanlagen auf Sportflächen sein. Beispiele für flächen-

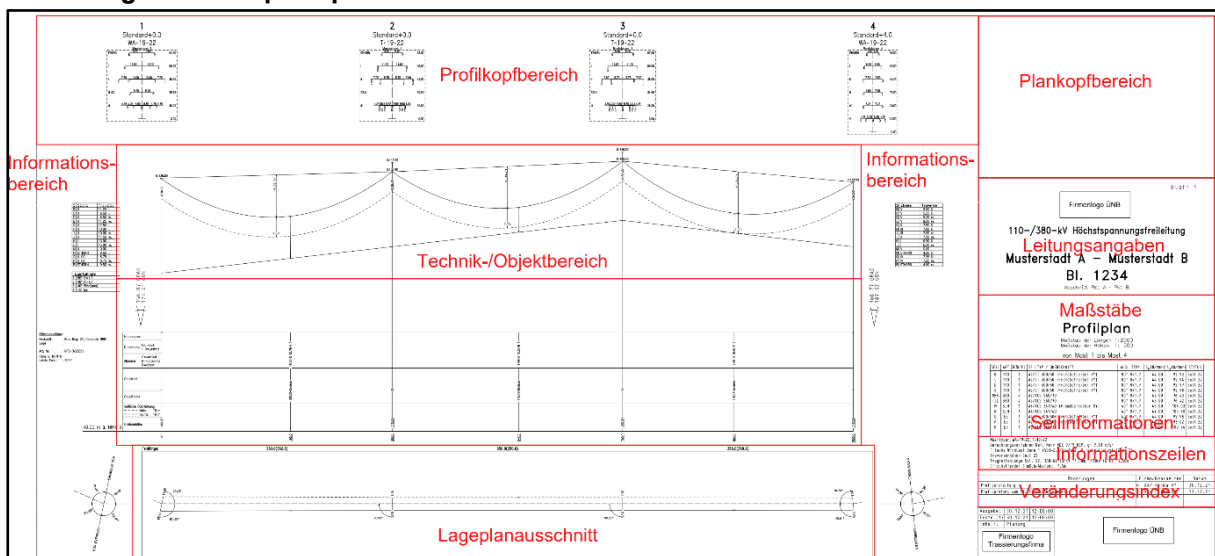
förmige Objekte sind Straßenkörper, Gebäude oder zusammenhängende Bewuchsflächen. Ein flächenförmiges Objekt besteht aus Linien, die einzelne Objektpunkte miteinander verbinden. Ein linienförmiges Objekt besteht aus Linien und Punkten und ein Punktobjekt besteht aus einem Punkt. Allen punkt- linien- oder flächenförmigen Objekten werden sogenannte Objektklassen zugeordnet. Jeder Objektklasse ist gemäß der aktuellen DIN-Norm ein Grenzwert zugeordnet, der nicht unterschritten werden darf. Eine Auflistung der Objektklassen sowie der zugrundeliegenden Grenzwerte in Abhängigkeit der Spannungsebene ist im Anhang unter Kapitel I aufgeführt. Gültige Normen zur Berechnung der Profile sind je nach Alter des Profils folgende:

- VDE 6/69 Norm für Profilpläne ab Mai 1969 und ältere Profilpläne
- VDE 5/85 Norm für Profilpläne ab Dezember 1985
- VDE 03/02 Norm für Profilpläne ab März 2002
- VDE 6/16 Norm für Profilpläne ab April 2016
- VDE 9/19 Norm für Profilpläne ab September 2019

Bei der statischen Berechnung einer Mastfamilie wird die zum Zeitpunkt der Berechnung jeweils gültige Norm hinterlegt. Die Errichternorm des Profils wird ebenfalls in den Berechnungsparametern dokumentiert. Ein älteres Bestandsprofil muss somit nicht zwangsläufig die aktuell gültige Norm 09/19 berücksichtigen. Sobald eine Veränderung an einem Profil durchgeführt wird, wird das Profil in der Regel auf die zum Zeitpunkt der Bearbeitung gültige Norm umgestellt. Es kann durchaus vorkommen, dass sich durch die Normumstellung rechnerische Minderabstände zu Objekten ergeben, da sich die zugrunde liegenden Grenzwerte, zwischen der alten und neu eingestellten Norm, unterscheiden.

Das Profil (siehe Abbildung 13) gliedert sich in den Profilkopfbereich, indem jeder Abspann- und Tragmast sowie die zugehörigen Traversen und Aufhängepunkte der Leiterseile dargestellt sind. Die Norm zum Zeitpunkt der statischen Entwicklung sowie die Wind- und Eiszonen werden unter jedem Mast aufgelistet.

Abbildung 13 Höhenprofilplan



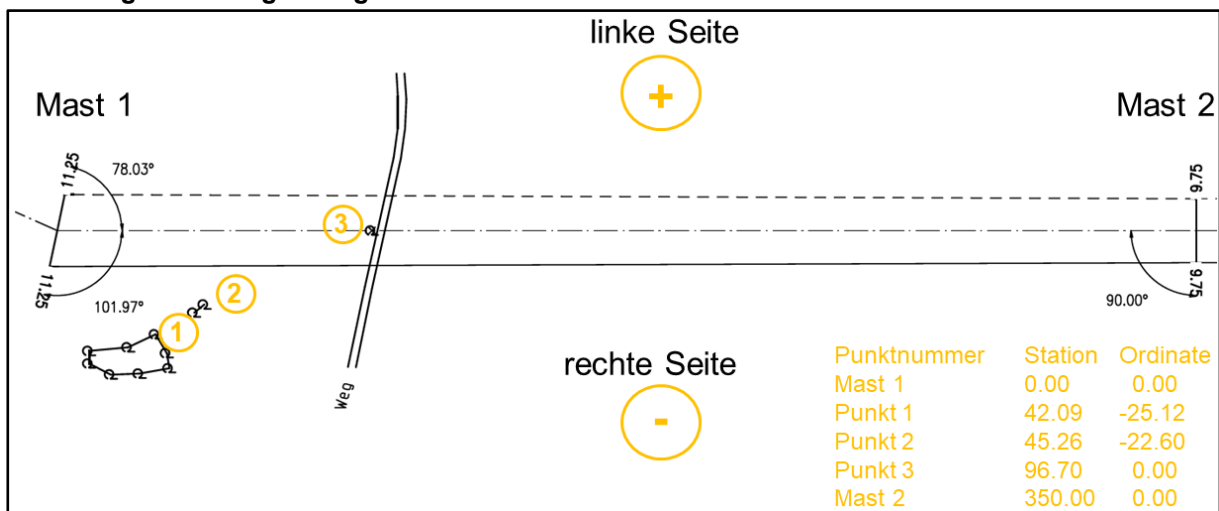
Quelle: Eigene Darstellung

Im Technik- und Objektbereich wird der größte Durchhang eines der untersten Leiterseile visuell dargestellt. Zusätzlich wird der einzuhaltende Bundesimmissionsschutz-Abstand (BlmSch-Abstand) mittels gestrichelter Linie, unterhalb der Durchhangskurve, visualisiert. In Masttypenbildern werden Mindestabstände zwischen den Leiterseilen und den BlmSch-Objekten je Masttyp vorgegeben, die zwingend einzuhalten sind. Ferner wird der jeweils geringste Abstand einer Objektklasse je Spannfeld mit einem Abstandsmaß versehen und visuell dokumentiert. Die Informationsfelder links und rechts des Technikbereichs geben zusätzliche Informationen zu den Traversenausladungen. Im Bemaßungsbereich des Höhenprofils werden alle Abstände zu den Objekten des Lageplanbereichs dokumentiert. Der Plankopfbereich bleibt in der Regel frei und kann, falls notwendig, für zusätzliche Informationen genutzt werden. Im darunterliegenden Bereich befinden sich Informationen zur Betreiber*in der Leitung sowie die Bauleitnummer und der Name der Leitung mit Abschnittsbezeichnungen. Der Maßstab des Profils wird darunterliegend dokumentiert.

Der Bereich, der für die Darstellung der Seilinformationen zuständig ist, listet alle im Profil eingetragenen Leiterseile mit der jeweiligen Auslegungstemperatur, der Zugspannung, der Spannungsebene sowie dem Auflegejahr auf. Das Leiterseilalter ist entscheidend für den Durchhang, da kurz nach einer Seilneuaufgabe eine die größte Reckung eintritt. Je älter das Leiterseil ist, desto weniger Reckung tritt ein. Ein weiterer Faktor für die Beeinflussung des Durchhangs ist die Zugspannung, mit der das Leiterseil aufgelegt wird. Je höher die Zugspannung, desto geringer der Durchhang. In den Informationszeilen werden Angaben bezüglich der im Profilplan zugrunde gelegten Norm sowie der einhergehenden Wind- und Eislasten getätigt. Zusätzlich werden Angaben zur letztmaligen Vermessung der Traversenhöhen und Tragkettenlängen sowie der einzuhaltende BlmSch-Abstand angegeben. Ein Veränderungsindex bietet die Möglichkeit, Bearbeitungsschritte zu dokumentieren. Das Firmenlogo der Trassierungsfirma, die das Profil erstellt hat, wird unten rechts neben der Betreiber*in des Profils dokumentiert.

In der Freileitungsplanung bilden die Abspannmaste eines jeden Profils, ein in sich geschlossenes Koordinatensystem. Der erste Abspannmast des Profils stellt den Nullpunkt dar. Der zweite Abspannmast gibt die Richtung der X-Achse vor und definiert die sogenannten laufenden Längen des Profils.

Abbildung 14 Leitungsbezogene Koordinaten



Quelle: Eigene Darstellung

In Abbildung 14 sind im Spannungsfeld zwischen zwei Masten mehrere Kreuzungspunkte abgebildet. Die Ordinaten der linken Freileitungsseite weisen positive und die rechte Seite negative Zahlenwerte auf. Auf diese Weise ist jedes Objekt des Profils lagegenau abgebildet.

2.4.3.6 Seilparameter und Durchhangsberechnungen

Leiterseile bestehen in der Regel aus den Werkstoffen Aluminium, Stahl und Kupfer.

„Für die Auswahl eines optimalen Leiters sind zu beachten

- die Leitfähigkeit und das thermische Verhalten,
- die thermische Grenzleistung,
- die Wirtschaftlichkeit der Übertragung,
- die mechanische Leiterfestigkeit,
- die mechanische Beanspruchung und das Spannungs-Dehnungsverhalten,
- das Kriechverhalten und die daraus resultierende Durchhangszunahme sowie
- das Schwingungsverhalten und die Dauerwechselfestigkeit“ (Kießling et al. 2001: 183).

Leiterseile dehnen sich unter andauernder Zugbelastung unelastisch aus. Diese Ausdehnung der Leiterseile wird bereits bei der Planung von Freileitungen berücksichtigt. In Abhängigkeit des Alters der Freileitung und der einhergehenden Norm werden die Zustände KR1.7 oder Reck1.7 ausgewählt. Bei Neubauleitungen, die ab der Freileitungsnorm VDE 03/02 geplant wurden, ist der Zustand Reck1.7 zu wählen. Bei diesem Berechnungszustand wird der Durchhang der Freileitung mit einem Sicherheitszuschlag von 1.7m versehen, um die Reckung über Jahrzehnte abzubilden. In Tabelle 4 sind gängige Lastfälle in Abhängigkeit ihres Einsatzes als Neubauseil oder Bestandsseil dargestellt. In der Praxis werden sehr häufig Leiterseile aus Aluminium-ummanteltem Stahl (AL/ST) für eine Betriebstemperatur bis 80°C oder Hochtemperaturleiterseile bis 150°C aus thermisch belastbarem Aluminium (TAL) und Stahl (ACS), welches unter dem Namen TAL/ACS geführt wird, verwendet.

Tabelle 4 Lastfälle

Anwendung	Neubau	Bestand
Leiterseil (AL/ST, AL/ACS)	80°C+1.7m	80°C+KR1.7
Hochtemperaturleiterseil (TAL/ACS)	150°C+1.7m	150°C+KR1.7
Erdseil und Lichtwellenleiter	40°C+1.7m	40°C+KR1.7
Ankerseil isoliert	80°C+1.7m	80°C+KR1.7
Ankerseil nicht isoliert	40°C+1.7m	40°C+KR1.7

Quelle: Eigene Darstellung

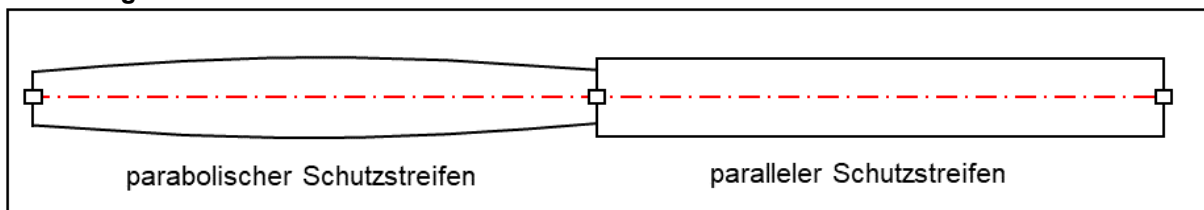
Für die aktuell branchenüblich eingesetzten Zugspannungen sind Mittelzugspannungen zwischen 40 N/mm² und 45 N/mm² für reguläre Feldlängen zwischen 300m und 450m zu nennen. In verkürzten Feldern oder Portalfeldern müssen deutlich reduzierte Zugspannungen eingesetzt werden, da die Maste und Fundamente sonst den hohen Kräften nicht standhalten können.

Der Durchhang eines Abspannabschnittes ist abhängig von Faktoren wie Beseilung, Alter der Leiterseile, Zugspannung, Norm, Masttypen, Abstände der Masten zueinander sowie der Topografie. Der Durchhang steht im direkten Zusammenhang zur Zugspannung. Je geringer die Zugspannung, desto größer ist der Durchhang bzw. je größer die Zugspannung, desto geringer ist der Durchhang.

2.4.3.7 Schutzstreifenberechnungen

Zur Berechnung des Schutzstreifens werden der technische Normalschutzstreifen und der Waldschutzstreifen unterschieden. Die Schutzstreifen können parallel oder parabolisch berechnet werden.

Abbildung 15 Schutzstreifen



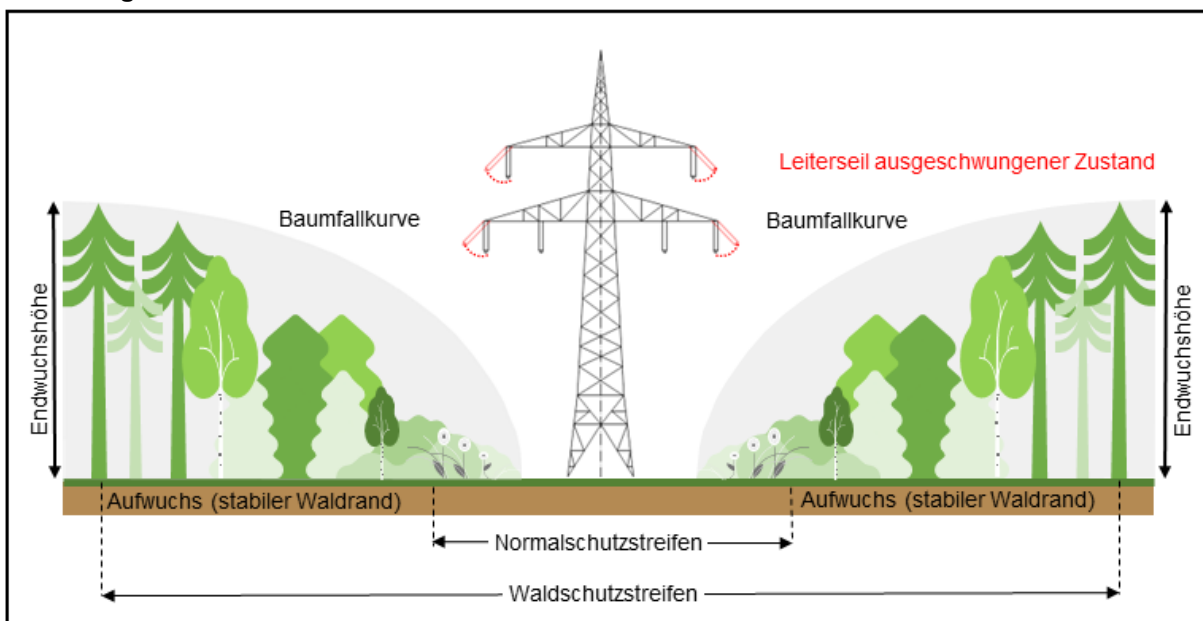
Quelle: Eigene Darstellung

Die Quadratmeterfläche des parabolischen Schutzstreifens ist aufgrund der Abrundungen in den Mastbereichen kleiner als die des parallelen Schutzstreifens, der im Rahmen der Verhandlungen mit den Eigentümer*innen Vorteile aufweist, da die gerade verlaufenden Ränder des Schutzstreifens leichter in der Örtlichkeit nachvollzogen werden können. Welcher Schutzstreifen für ein jeweiliges Projekt berechnet wird, ist abhängig vom jeweiligen ÜNB. Die Berechnung des technischen Schutzstreifens erfolgt je Abspannabschnitt mit einschlägiger Trassierungssoftware und abhängig der jeweils gültigen Norm. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass sowohl die ruhenden Lastfälle wie z.B. 80°C +Reck1.7m als auch die ausgeschwungenen Lastfälle wie z.B. 40°C Wind ausgeschwungen berücksichtigt werden. Im Anschluss werden die Schutzstreifen unabhängig einer parabolischen oder parallelen Ausgestaltung, in der Regel auf den nächsten vollen Meter, aufgerundet und in den Lageplan übernommen. Die Schutzstreifenbreiten können links und rechts der Leitungsachse unterschiedlich breit sein. Zusätzlich ist es möglich, dass innerhalb eines Spannungsfeldes mehrere Schutzstreifenbreiten, aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, berechnet werden müssen und es somit zu einem sogenannten Schutzstreifenwechsel kommt. Sollte ein Schutzstreifenwechsel innerhalb eines Spannungsfeldes unabdingbar sein, wird ein sinnvoller Wechsel wie z.B. an einer Nutzungsartengrenze oder Grundstücksgrenze vorgenommen. Insofern dies nicht möglich ist, kann der Wechsel an einem Mast in der Winkelhalbierenden erfolgen. In der Planungspraxis werden harmonische Mastausteilungen mit identischen Spannungsfeldlängen und Traversenausladungen gleichbleibender Masttypen angestrebt, da technische Vorteile z.B. in Bezug auf die Maststatik oder Zugkräfte erzielt und Schutzstreifenwechsel minimiert werden können. Die Berechnung des Waldschutzstreifens unterscheidet sich ebenfalls, je nach ÜNB. Beispielsweise nimmt die Tennet TSO GmbH den technischen Normalschutzstreifen links und rechts der Achse an und addiert diesen beidseitig um jeweils fünf Meter, wohingegen die Amprion GmbH die tatsächlichen Baumfallkurven, wie im nachfolgenden Kapitel 2.4.3.8 beschrieben, berechnet.

2.4.3.8 Baumfallkurven

Die Berechnung des Schutzstreifens nach Randbaumregelung erfolgt auf der Grundlage vorhandener Bäume und deren voraussichtlichen Endwuchshöhen. Die Endwuchshöhen sind abhängig der vorherrschenden Baumart und der damit einhergehenden Ertragsfähigkeit und werden durch Forstgutachter*innen ermittelt. Die theoretische Berechnung der Baumfallkurven ist in Abbildung 16 und Abbildung 17 dargestellt. Der horizontale Grenzwert, in Abhängigkeit der im Profil eingestellten Freileitungsnorm, wird für jeden Baum berücksichtigt, sodass dieser bei einem theoretischen Sturz in Richtung der Freileitung zu keinem Zeitpunkt leitungsgefährdend ist. Die Aufhängepunkte der Leiterseile an den Traversen werden ebenfalls berücksichtigt. Auf diese Weise kann z.B. die Auswahl besonders hoher Maste eine Waldüberspannung gewährleisten.

Abbildung 16 Waldschutzstreifen



Quelle: Eigene Darstellung

Die gutachterlich ermittelten Endwuchshöhen werden seitens der Trassierungsfirmen in die digitalen Profile übernommen. Gängige Endwuchshöhen sind beispielsweise:

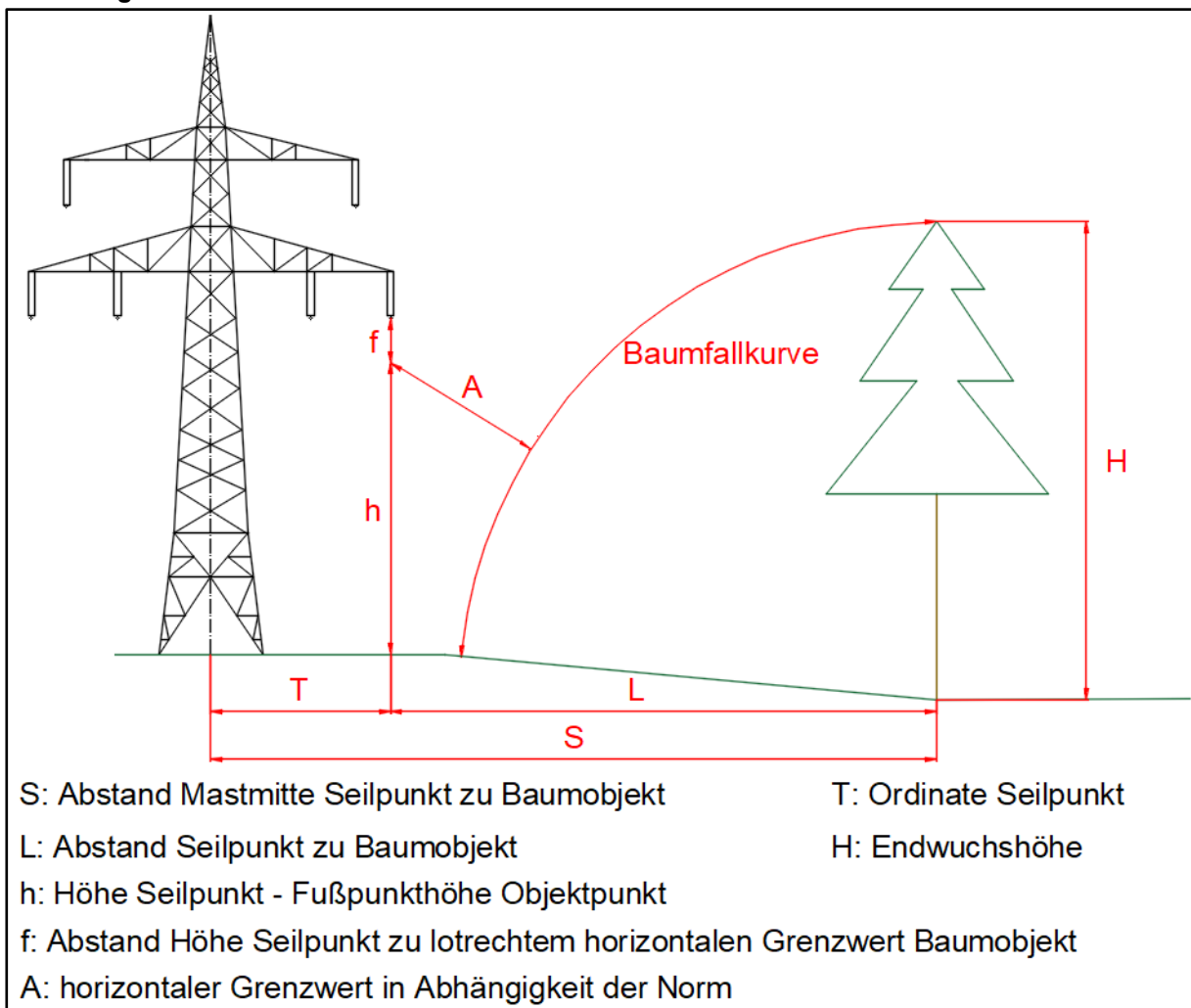
- 10m für Obstbäume
- 30m für Laubbäume
- 40m für Nadelbäume
- 50m für besondere Nadelbäume wie Douglasien

Durch die genaue Ermittlung der Endwuchshöhen und die Übernahme dieser in die digitalen Profile kann eine Berechnung des Schutzstreifens unter Einbeziehung der kartierten Bäume erfolgen. Aus allen Einzelbaumrechnungen wird der maximale Schutzstreifen je Spannfeld und je Trassenseite ermittelt. Es kann ein parabolischer oder paralleler Schutzstreifen berechnet werden. Die Schutzstreifenberechnung nach beschriebener Randbaumregelung wird für alle Bäume durchgeführt, die folgende Kriterien erfüllen:

- die Endwuchshöhe des Baumes muss ungleich null Meter sein,
- die Berechnung auf den jeweiligen Baum muss aktiviert sein,
- der Baum muss als besteigbar oder nicht besteigbar definiert sein.

Neben der Einzelbaumberechnung werden zusätzlich alle linienhaft verbundenen Bäume berücksichtigt, deren Anfangs- und Endpunkte o.g. Kriterien erfüllen. Auf diese Weise können Baumreihen oder zusammenhängende Waldgruppen berücksichtigt werden. Entlang der Linienverbindungen der Bäume werden im Abstand von 10m imaginäre Bäume erzeugt und berechnet. Die sogenannten Fußpunkthöhen, die als die gemessenen Geländehöhen des Baumes bezeichnet werden, werden basierend auf den im Profil eingetragenen Geländehöhen interpoliert.

Abbildung 17 Baumfallkurve



Quelle: Eigene Darstellung

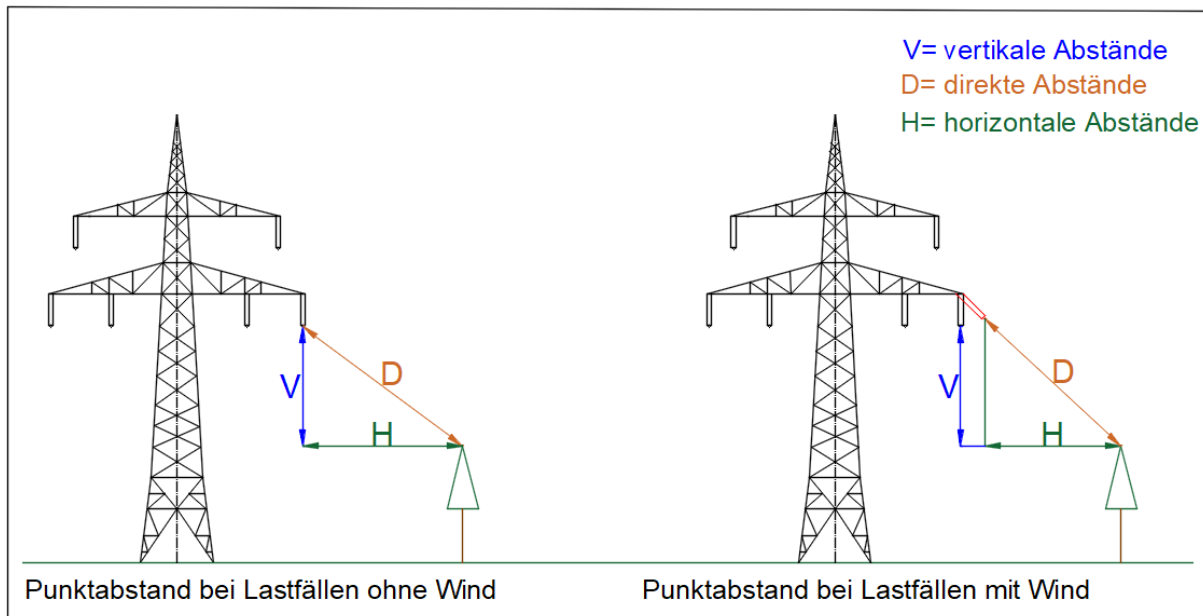
Je Spannfeld wird ein geschlossener Polygonzug erzeugt, welcher parallel zur Leitungsachse im Abstand der maximalen Schutzstreifenbreite links und rechts der Leitungsachse gezeichnet wird. Ist in einem Spannfeld kein Baum mit den oben beschriebenen Kriterien vorhanden, wird der technische Normalschutzstreifen berechnet. Sollte die Endwuchshöhe eines Baumes, unter Berücksichtigung der Baumfallkurve und der spannungsabhängigen VDE relevanten Abstände unkritisch zum nächstgelegenen Leiterseil sein, wird ebenfalls der technische Normalschutzstreifen berechnet. Im Anhang Kapitel I sind die Abstände zu Objekten nach DIN EN 50341 unter Berücksichtigung der jeweiligen Fassung und in Abhängigkeit der Spannungsebene dokumentiert. Verwendet man beispielsweise die aktuell gültige Norm DIN EN 50341:09/2019, muss auf einen besteigbaren Baum bei einer Spannung von 380-kV

sowohl vertikal als auch horizontal ein Abstand von 4.30m eingehalten werden. Bei gleichbleibender Spannungsebene reduziert sich der Abstand für vertikale und horizontale Abstände auf 2.80m, sofern der Baum nicht besteigbar ist. Der Unterschied der beiden Grenzwerte resultiert daraus, dass bei einem potenziell besteigbaren Baum davon ausgegangen wird, dass sich eine Person in der Baumkrone befinden könnte, sodass der Abstand zwischen dem Baum und dem Leiterseil größer sein muss.

Ablauf der Abstandsberechnung zwischen einem Objekt und allen Leiterseilen

In der Freileitungsplanung wird zwischen vertikalen, horizontalen und direkten Abständen unterschieden, die in Lastfallkombinationen mit und ohne Windlast berechnet werden (siehe Abbildung 18). Zunächst werden horizontale Abstände berechnet, indem alle Leiterseile mit allen Lastfallkombinationen laut DIN EN 50341 berechnet und mit den jeweiligen Grenzwerten für die zu Grunde liegende Norm und Spannungsebene abgeglichen werden. Sofern alle Grenzwerte eingehalten werden, wird der minimale horizontale Abstand dokumentiert. Als minimaler bzw. auch kritischster Abstand genannt, gilt in der Freileitungsplanung der geringste Abstand zwischen einem Objekt und einem Leiterseil. Sollten ein oder mehrere horizontale Abstände die Grenzwerte überschreiten, so werden zu allen Leiterseilen direkte Abstände in allen Lastfallkombinationen berechnet. Ein direkter Abstand ist der kürzeste räumliche Abstand zwischen einem Objekt und einem Leiterseil. Es wird der minimale direkte Abstand dokumentiert. Anschließend werden aus den direkten Abständen vertikale Abstände berechnet. Vertikale Abstände beziehen sich auf das Leiterseil, auf welches zuvor der direkte Abstand berechnet wurde. In der Regel sind vertikale Abstände kleiner als direkte Abstände, wohingegen in Hanglagen vertikale Abstände größer als direkte Abstände sein können.

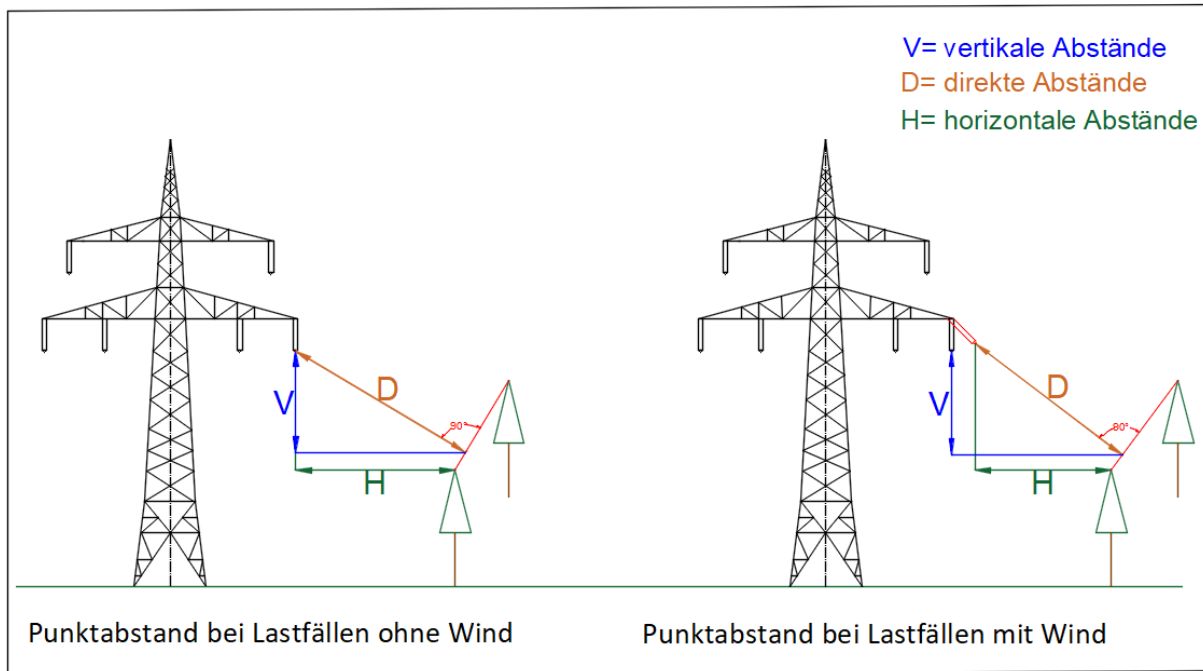
Abbildung 18 Abstandsberechnung zu Objektpunkten



Quelle: Eigene Darstellung

Die Abbildungen 18 und 19 stellen die Abstandsberechnungen zu Objektpunkten, Objektklinien und Objektflächen sowie dem Gelände in den Lastfallzuständen mit und ohne Wind. Je nach Objekt und Zustand mit oder ohne Wind verändert sich die Abstandsberechnung.

Abbildung 19 Abstandsberechnung zum Gelände, Objektlinien und Objektflächen



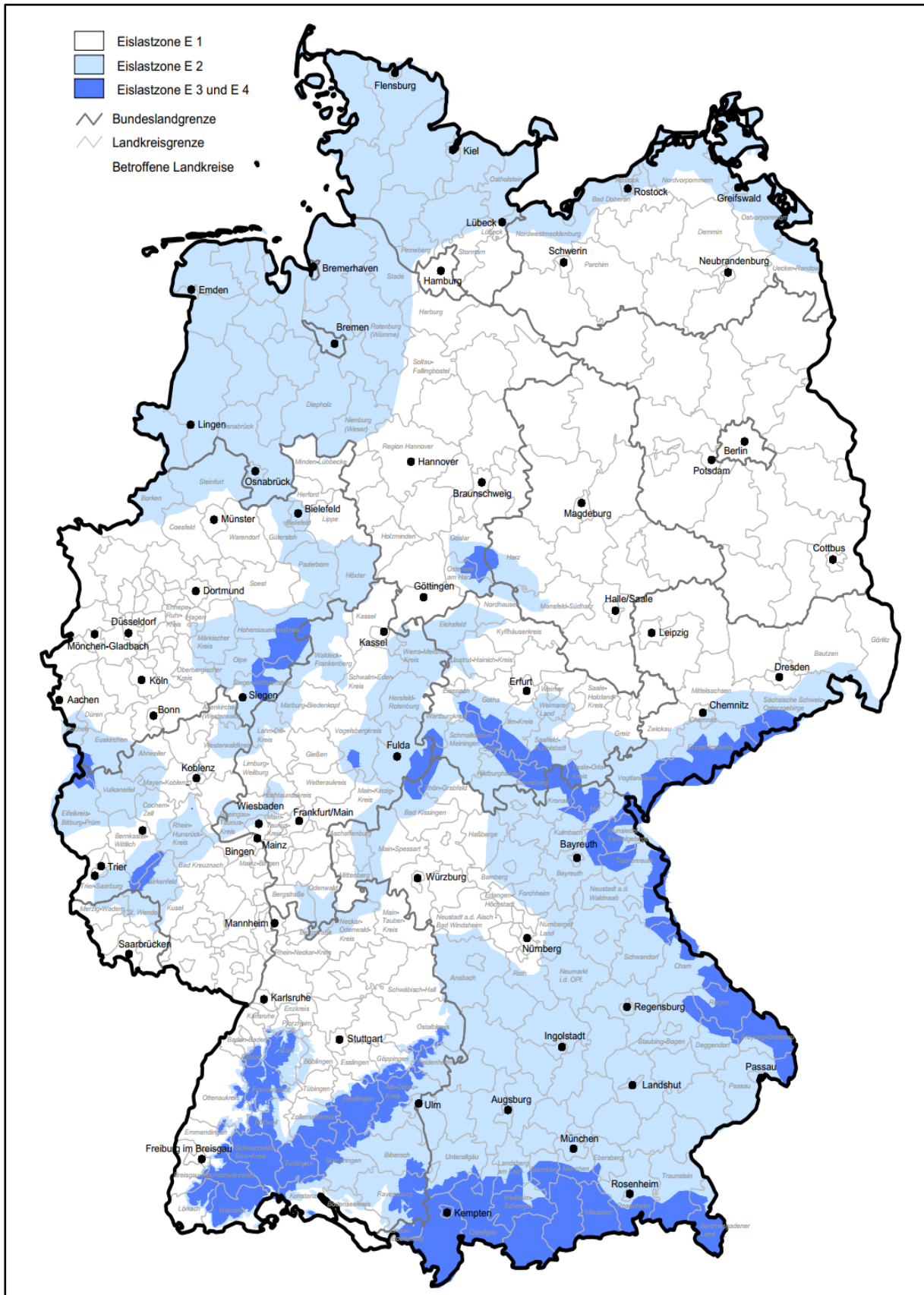
Quelle: Eigene Darstellung

2.4.3.9 Wind- und Eiszone

In der DIN EN 50341 sind die Wind- und Eislastzonen festgelegt, die als grundlegende Parameter der Freileitungsplanung heranzuziehen sind. Ab der Norm DIN EN 50341 03/02 ist die Eiszone als Kombination aus Eisfaktor und Eiszone sowie die Windzone als Dreijahreswind einzustellen. Sowohl die Wind- als auch die Eiszone sind in Abhängigkeit der geografischen Lage zu wählen. Es kann vor allem bei längeren Freileitungen dazu kommen, dass es einen Wechsel der Zonen gibt. Es ist situativ zu entscheiden, ob für die gesamte Freileitung pauschal die höhere Wind- und oder Eiszone anzunehmen ist oder ob ein Zonenwechsel innerhalb der Leitung zu vollziehen ist. Ein Wechsel der Zonen kann aus berechnungstechnischen Gründen nur an Abspannmasten durchgeführt werden. Im Sinne einer Worst-case-Betrachtung wird in der Regel die ungünstigere und somit höhere Wind- oder Eislastzone ausgewählt. Die Eislastzonenkarte beruht auf meteorologischen Erkenntnissen, der Topografie bezogen auf die Normalhöhen (NHN-Höhen), Eislastereignissen und Erfahrungen des Leitungsbetriebs. Die vier Zonen lassen sich wie folgt kategorisieren (vgl. VDE 2019: 92):

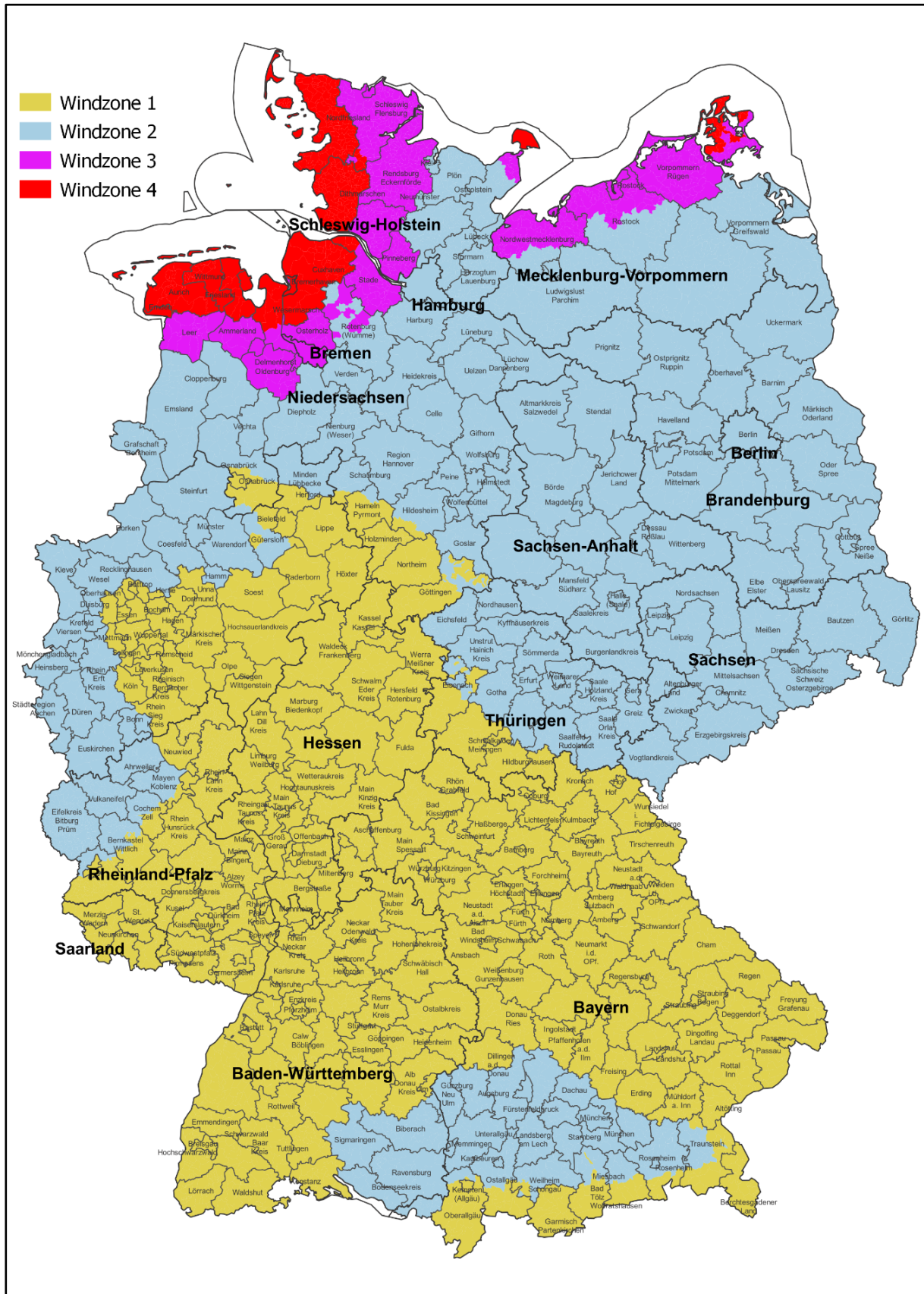
- Eislastzone 1 enthält überwiegend Gebiete kleiner 400m NHN-Höhen
- Eislastzone 2 enthält überwiegend Gebiete zwischen 400m - 600m NHN-Höhen
- Eislastzone 3 enthält überwiegend Gebiete zwischen 600m - 750m NHN-Höhen
- Eislastzone 4 enthält überwiegend Gebiete größer 750m NHN-Höhen

Abbildung 20 Eislastzonenkarte Deutschland



Quelle: Eigene Darstellung ohne Maßstab nach DIN EN 50341-2-4:2019-09 VDE 2019: 93

Abbildung 21 Windzonenkarte Deutschland



Quelle: Eigene Darstellung ohne Maßstab nach DIN EN 50341-2-4:2019-09 VDE 2019: 28

Die Windlastzonenkarte berücksichtigt den sogenannte Staudruck, die Böen mit Spitzengeschwindigkeiten einschließen. Der Staudruck ist abhängig von der Höhe über der Geländeoberfläche und wird in der Einheit Newton pro Quadratmeter (N/m²) angegeben. Laut DIN EN 50341 beträgt der Staudruck zur Leitungsberechnung folgende Werte:

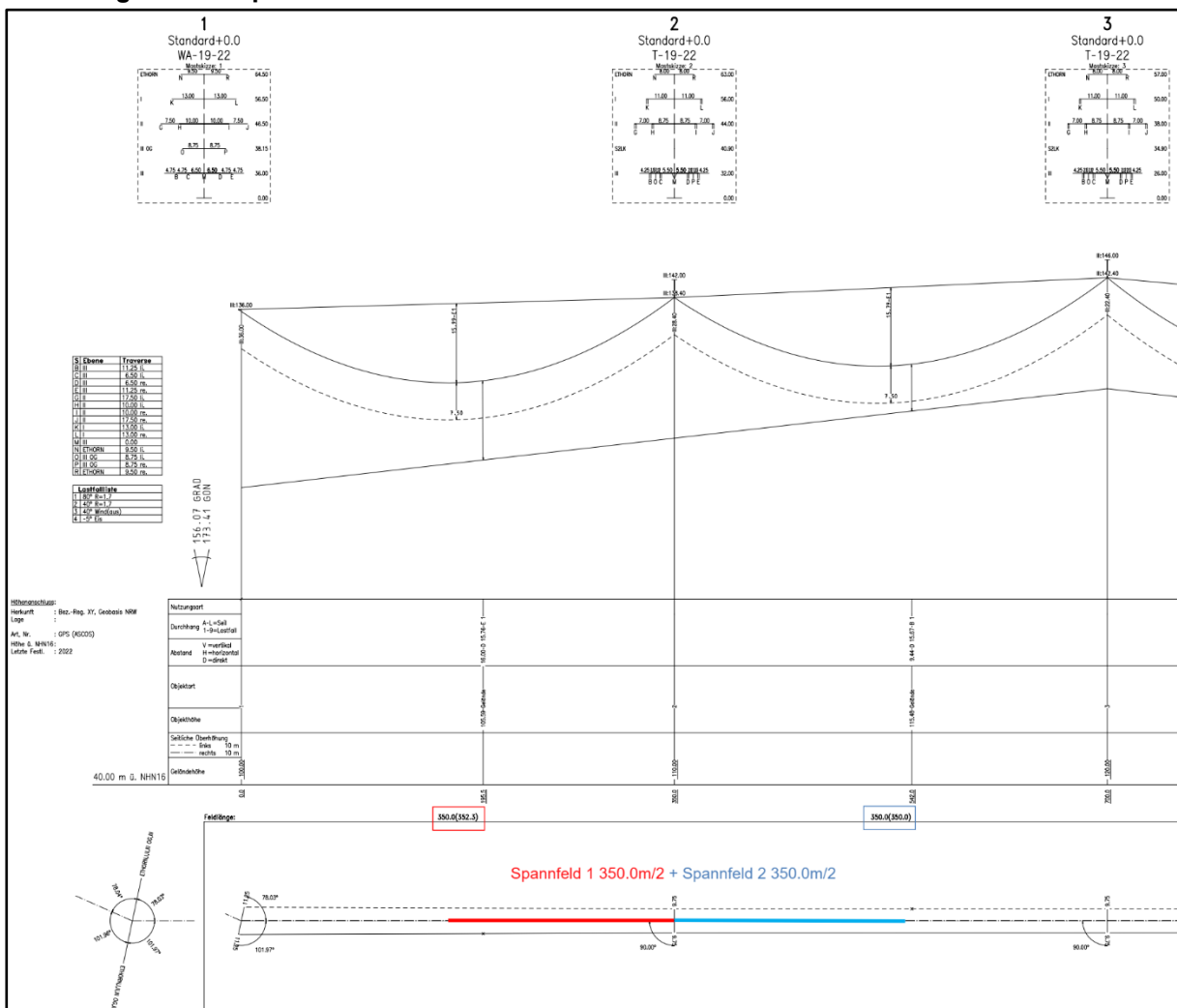
- Windzone 1 beträgt 320 N/m²
- Windzone 2 beträgt 390 N/m²
- Windzone 3 beträgt 470 N/m²
- Windzone 4 beträgt 560 N/m²

Zudem müssen situative Berechnungen für Höhenlagen ab 750m durchgeführt werden (vgl. VDE 2019, S. 26-27).

2.4.3.10 Windspannweite und Gewichtsspannweite

Die Windspannweite ist die Summe der halben Feldlänge im Spannfeld 1 und Spannfeld 2 (siehe Abbildung 22). Im Zuge der statischen Berechnung werden sowohl für die Windspannweite als auch die Gewichtsspannweite minimale und maximale Werte je Masttyp berechnet. Diese statischen Werte sind zwingend im Zuge der Mastausteilung einer Neubauplanung einzuhalten.

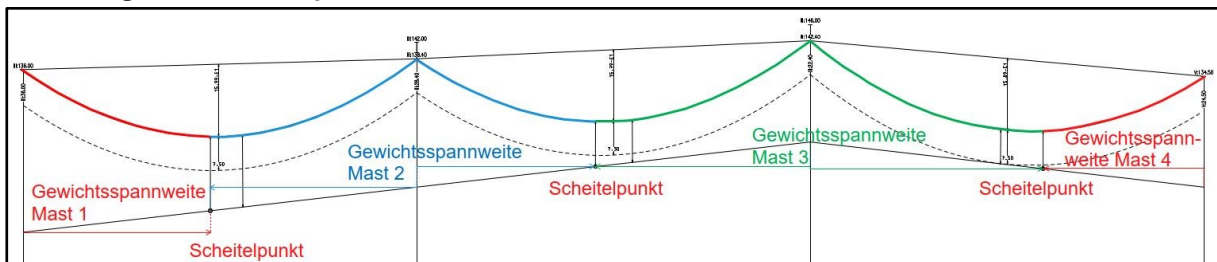
Abbildung 22 Windspannweite



Quelle: Eigene Darstellung

Die Gewichtsspannweite ist die Summe der Entfernungen vom Mast bis zum Scheitelpunkt der Seilkurven. In Abbildung 23 sind die Durchhänge der drei Spannungsfelder Mast 1 bis Mast 4 sowie die zugehörigen Scheitelpunkte und Gewichtsspannweiten dargestellt. Die Gewichtsspannweiten für Mast 1 und Mast 4 ergeben sich unter Berücksichtigung der angrenzenden Profilpläne. Die Gewichtsspannweite ist stark von der Topografie des Geländes abhängig. Beispielhaft sind in Tabelle 5 die Gewichtsspannweiten für das Profil aus Abbildung 23 berechnet. Mast 3 hat den größten Seilanteil aufgrund der höchsten topografischen Lage im Abspannabschnitt zu tragen, sodass dies mit 398m Seilanteil für Mast 3 im Vergleich zu Mast 2 mit 344m Seilanteil zu berücksichtigen ist. Im Zuge der Planung der Neubauleitungen werden möglichst harmonische Seilverläufe angestrebt.

Abbildung 23 Gewichtsspannweite



Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5 Gewichtsspannweiten

Berechneter Lastfall	Seil	Material	Mastnummer	Gewichtsspannweite (m)		Gewichtsspannweite (m) Summe
				Links	Rechts	
-20°C	E	AL/ST 300/50	1	0	166,49	166,49
-20°C	E	AL/ST 300/50	2	185,85	158,96	344,81
-20°C	E	AL/ST 300/50	3	191,04	207,19	398,23
-20°C	E	AL/ST 300/50	4	143,74	0	143,74

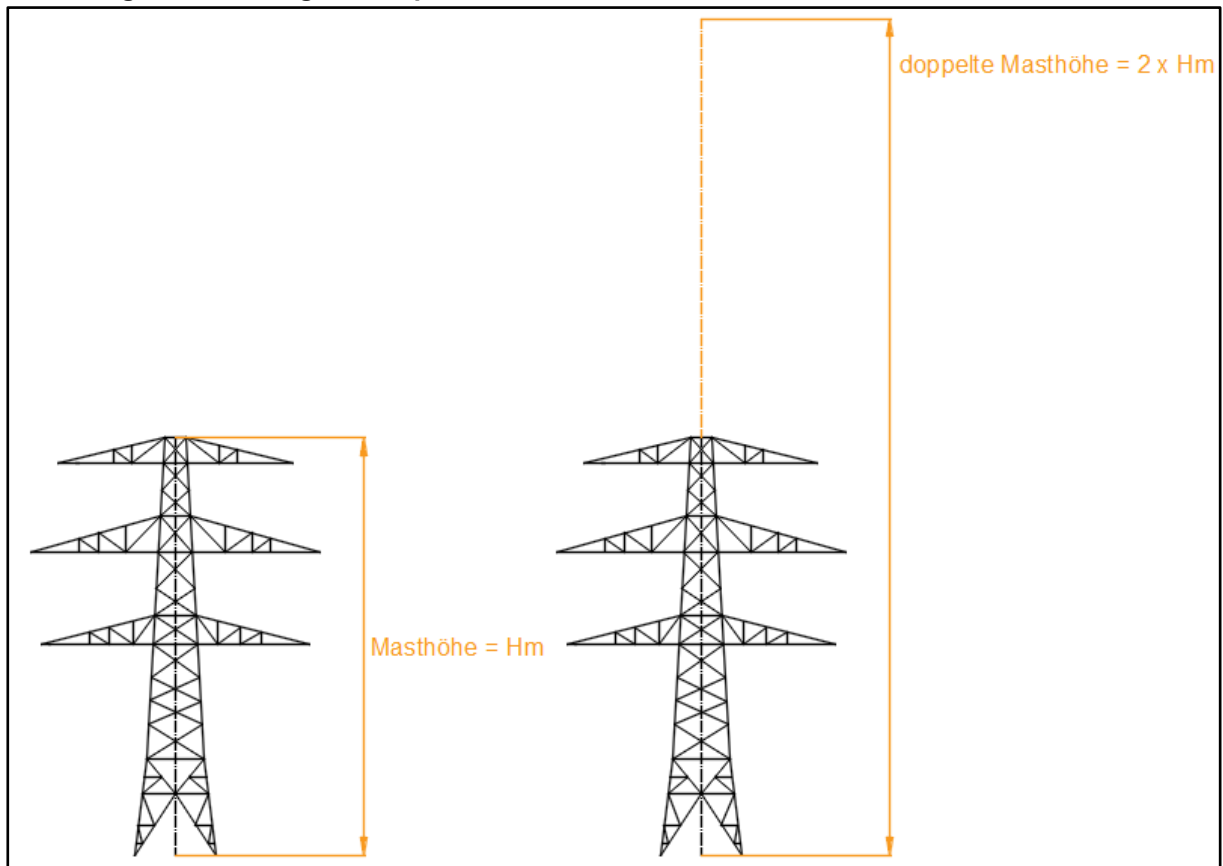
Quelle: Eigene Berechnung

2.4.3.11 Blitzschutz

Freileitungen müssen gegen Blitzeinschläge abgeschirmt werden. Bei der Freileitungsplanung wird die Schutzwirkung berücksichtigt. Teilweise werden auch parallel verlaufende Freileitungen oder überkreuzende Leitungen berücksichtigt. Im Rahmen der Provisorienplanung des Neubaus bzw. Umbaus einer Freileitung können ebenfalls bestehende Freileitungen in einem Blitzschutzkonzept berücksichtigt werden. Nachfolgend werden die planerischen Konstruktionsschritte zur Gewährleistung des Blitzschutzes genannt.

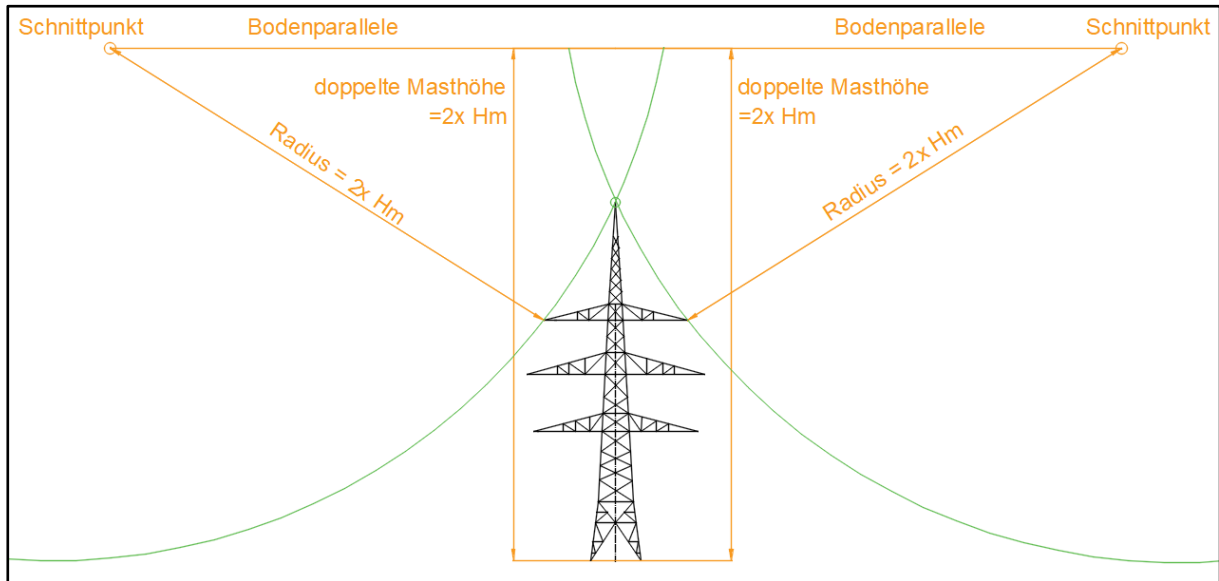
Zunächst wird die Masthöhe ohne Erdseilstütze oder Erdseilhörn berechnet und eine parallele Linie zum Boden in doppelter Mastkopfhöhe konstruiert (siehe Abbildung 24).

Abbildung 24 Ermittlung Mastkopfhöhe



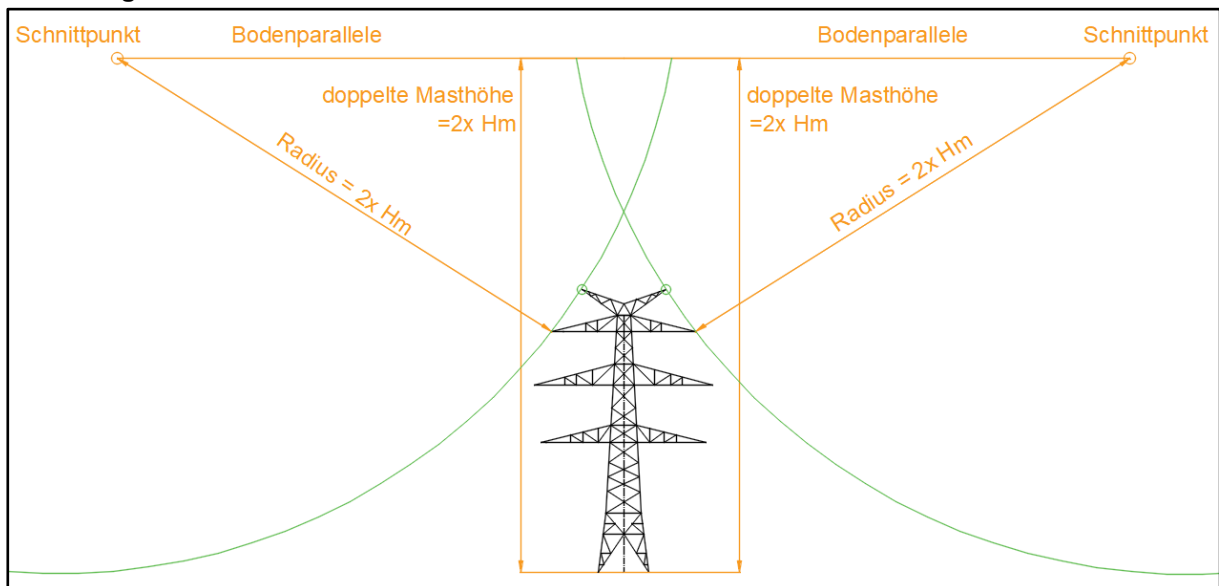
Quelle: Eigene Darstellung

Anschließend wird um den äußersten Punkt der obersten Traverse ein Kreis mit dem doppelten Radius der Mastkopfhöhe gezogen und mit der Linie der Bodenparallele verschnitten. Die beidseitig entstandenen Schnittpunkte zwischen doppeltem Radius und Bodenparallele ergeben einen Schnittpunkt oberhalb des Mastkopfes. Zur Gewährleistung des Blitzschutzes kann auf eine Erdseilstütze ein Erdseil oder auf zwei Erdseilhörner jeweils ein Erdseil montiert werden. Für die Variante der Erdseilstütze ist die Höhe der Stütze mindestens so hoch zu wählen, dass sie die Schnittpunkte der Kreise oberhalb des Mastes erreicht (siehe Abbildung 25).

Abbildung 25 Schnittpunktbildung durch Spiegelung der Kreise an der vertikalen Mastachse

Quelle: eigene Darstellung

Für die Variante der Erdseilhörner müssen diese sich innerhalb der aufgespannten Fläche oberhalb des Mastes befinden (siehe Abbildung 26).

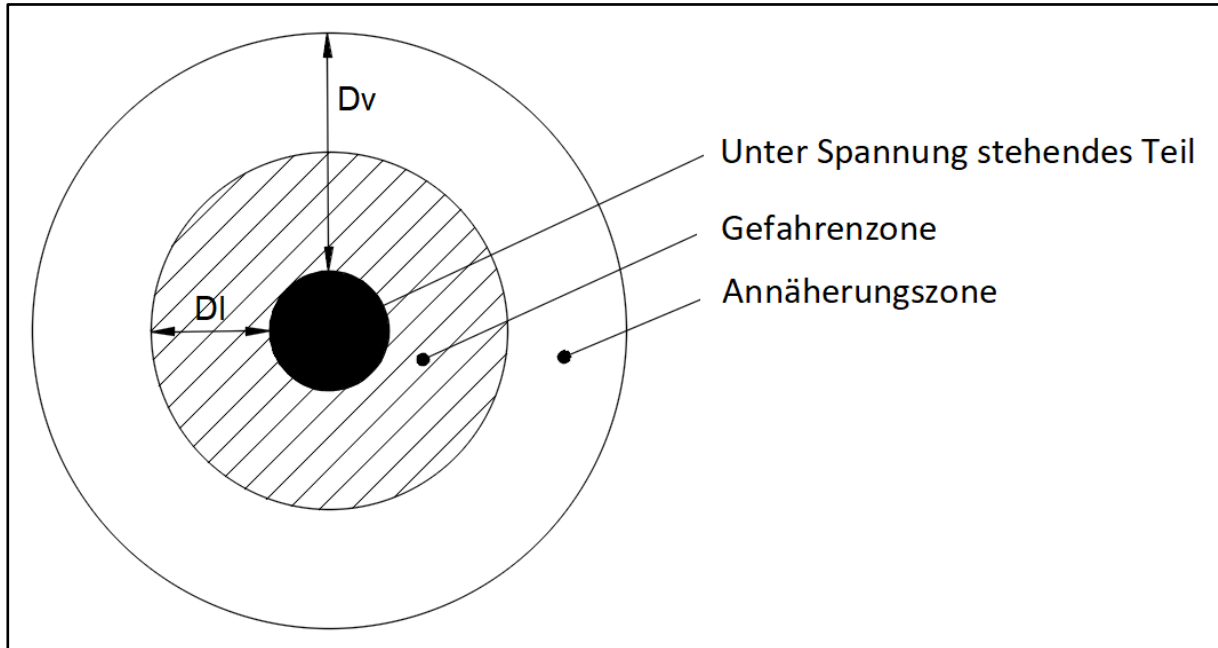
Abbildung 26 Variante Erdseilhörner

Quelle: Eigene Darstellung

2.4.3.12 Schutzabstände bei Arbeiten unter Spannung

Wie in Abbildung 27 ersichtlich, gibt es zwei Zonen, die bei Arbeiten unter Spannung zu berücksichtigen sind. Die direkt an das unter Spannung stehende Teil angrenzende Zone ist die Gefahrenzone, die nicht betreten werden darf. Daran angrenzend befindet sich die Annäherungszone für die in Abhängigkeit der Spannungsebene Tabelle 6 nach Tabelle 103 der DIN VDE 0105-100 zu berücksichtigen ist.

Abbildung 27 Arbeiten unter Spannung



Quelle: Eigene Darstellung nach DIN VDE 0105-100

Tabelle 6 Annäherungszone, Schutzabstände bei Arbeiten, abhängig von der Nennspannung nach DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100): 2000-06

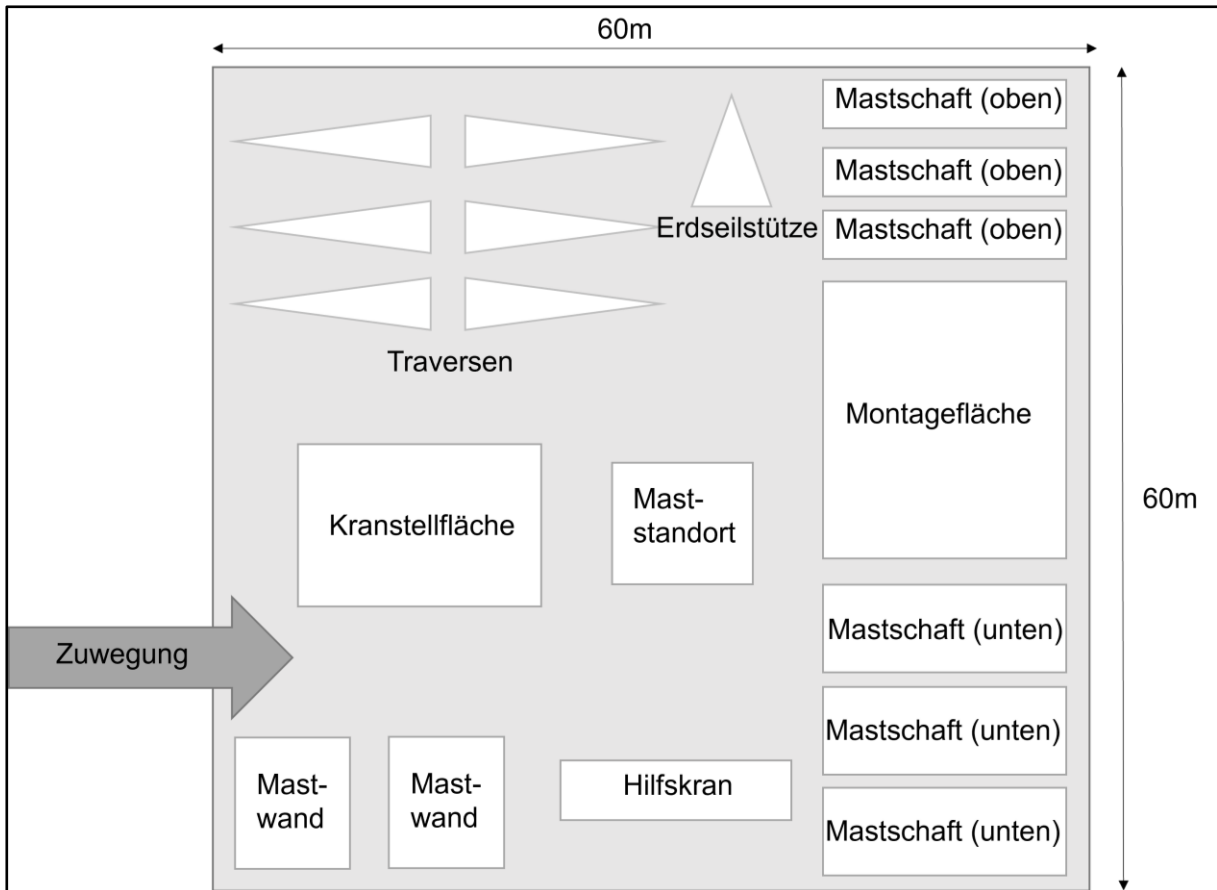
Netz-Nennspannung (Effektivwert) in kV	Schutzabstand (Abstand in Luft von ungeschützten unter Spannung stehenden Teilen) in Meter
bis 1	1,0
über 1 bis 110	3,0
über 110 bis 220	4,0
über 220 bis 380	5,0

Quelle: (Deutsches Institut für Normung e. V. und VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. 2000: 30)

2.4.3.13 Arbeitsflächen und Windenflächen

In der Regel werden Arbeitsflächen von 60m x 60m und somit 3600m² um den neu zu errichtenden Mast benötigt. Diese Fläche ist unabhörmlich, um Mastbauteile zu montieren bzw. temporär zwischenzulagern, bevor diese mittels eines Krans stückweise gestockt werden. Die Abbildung 28 stellt eine theoretische Arbeitsfläche dar. Sollten Umbaumaßnahmen an einem Bestandsmast notwendig sein, sind in der Regel kleinere Arbeitsflächen von 40m x 40m ausreichend.

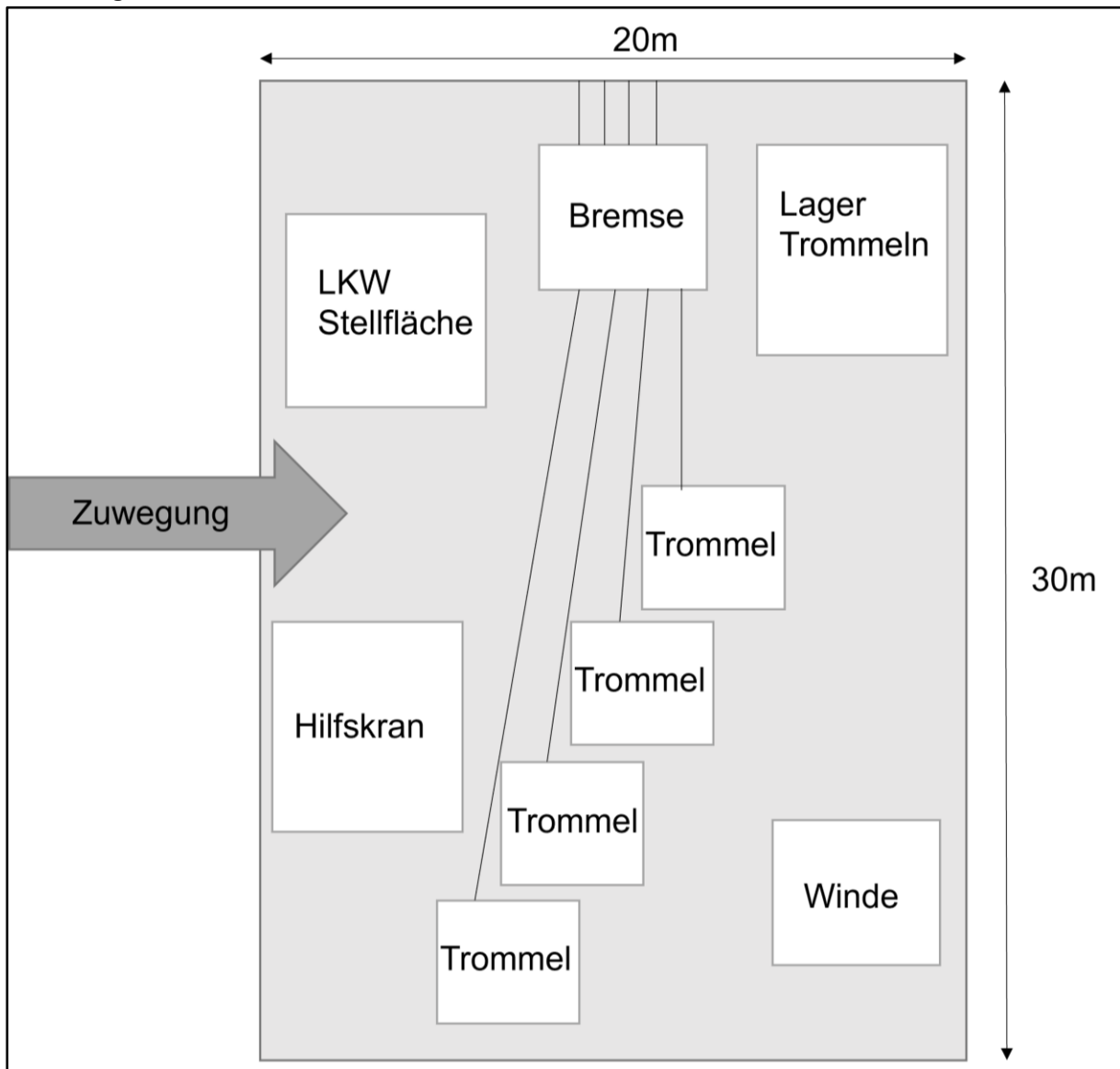
Abbildung 28 Arbeitsfläche



Quelle: Eigene Darstellung

An Abspannmasten werden zwei Windenflächen benötigt, um die Leiterseile abschnittsweise auf den Masten zu montieren. Es gibt verschiedene Möglichkeiten die Seiltrommeln innerhalb der 20m x 30m großen Windenfläche zu positionieren. Eine Möglichkeit ist beispielhaft in Abbildung 29 dargestellt.

Abbildung 29 Windenfläche



Quelle: Eigene Darstellung

2.4.3.14 Bundes-Immissionsschutz und Grenzwerte

Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen sind von elektrischen und magnetischen Feldern umgeben, deren einzuhaltende Grenzwerte in der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (26. BImSchV) festgelegt sind. Für Freileitungen mit 50 Hz gelten laut 26. BImSchV folgende Grenzwerte:

- elektrische Feldstärke in Kilovolt pro Meter: 5 kV/m
- magnetische Flussdichte in Mikrottesla: 200 μ T

„In den Anträgen auf Planfeststellung oder Plangenehmigung muss für die Einwirkungsbereiche in Gebäuden oder auf Grundstücken für jeden Einzelfall der Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte der 26. BImSchV erbracht werden“ (Bezirksregierung Arnsberg 2022). Eine Fläche ist als BImSch-Fläche zu kategorisieren, wenn ein regelmäßig längerer Aufenthalt als mindestens zwei Stunden stattfindet.

Folgende Objekte sind laut 26. BImSchV besonders zu kennzeichnen und zu bewerten:

- Wohngebäude (Seit der Novellierung der 26.BImSchV am 22.8.2013 dürfen laut §4 Abs. 2 26.BImSchV Wohngebäude nicht mehr überspannt werden.)
- Krankenhäuser
- Schulen und Schulhöfe
- Kindergärten und Kinderhorte
- Spielplätze
- Gaststätten
- Versammlungsräume
- Kirchen
- Marktplätze mit regelmäßigem Marktbetrieb
- Turnhallen und vergleichbare Sportstätten
- Arbeitsstätte z. B. Büro-, Geschäfts-, Verkaufsräume
- Werkstätten
- Parkanlagen
- Gartenanlagen wie z. B. Kleingartenanlagen
- Terrassen oder Balkon an Gebäuden
- Kläranlagen
- Sport-, Reit- und Bolzplätze

Zusätzlich zu den aufgezählten Objekten sind auch die zugehörigen Grundstücke im Schutzstreifen zu berücksichtigen, selbst wenn sich die Objekte außerhalb des Schutzstreifens befinden.

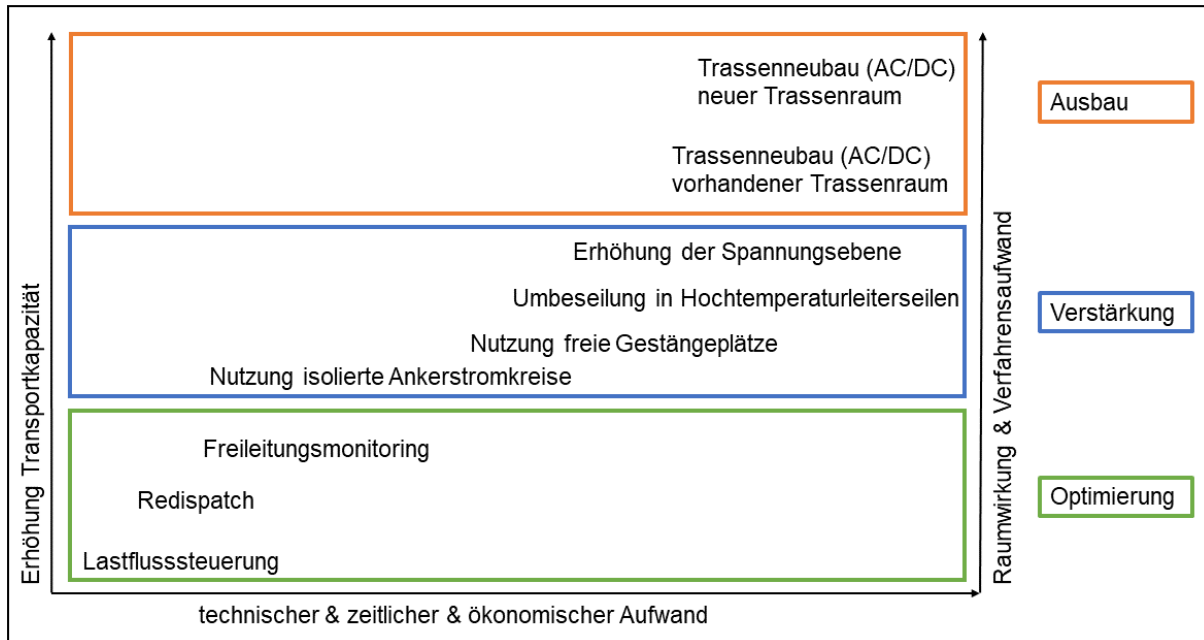
Folgende Objekte sind laut 26. BImSchV keine Objekte im Sinne der Verordnung:

- Weinberge
- Bus oder Bahnhaltstellen sowie Bahnsteige
- Parkplätze
- Garagen
- Schuppen oder Ställe
- Gänge, Flure, Treppenhäuser, Toilettenanlagen, Vorratsräume soweit sie außerhalb von Gebäuden liegen
- Abstellräume, Heiz-, Kessel-, oder Maschinenräume und Räume, die nur zur Lagerung von Waren oder Gegenstände dienen

2.4.3.15 Nova-Prinzip

Gemäß des sogenannten NOVA-Prinzips sollen bestehende Netze zunächst optimiert werden, bevor sie verstärkt oder ausgebaut werden. Nachfolgend werden Maßnahmen, die in die drei Kategorien Optimierung, Verstärkung und Ausbau eingeteilt werden können, aufgelistet.

Abbildung 30 Nova-Prinzip



Quelle: Eigene Darstellung nach (Grigoleit et al. 2016: 28)

Optimierung

Die maximale Betriebstemperatur der Standardleiterseile beträgt 80°C . Höhere Temperaturen sind ohne Schädigung der Leiterseile bzw. den Einsatz von Hochtemperaturseilen nicht möglich. In Anbetracht der Tatsache, dass laut DIN EN 50182:2001 die maximale Strombelastbarkeit für eine Umgebungsbedingung von 35°C mit einer Windgeschwindigkeit von $0,6\text{m/s}$ berechnet ist, ergeben sich bei geringerer Außentemperatur mit niedriger Globalstrahlung und höheren Windgeschwindigkeiten gewisse Reserven. Durch ein Leiterseilmonitoring, bei dem in Echtzeit die realen Wetterdaten wie Außentemperatur, Globalstrahlung und Windgeschwindigkeit sowie die tatsächliche Strombelastung gemessen werden, kann die reale Transportkapazität erhöht werden. Netzregler können dazu dienen, die Leistungsflussregelung zu steuern und ermöglichen eine gleichmäßige Auslastung der Betriebsmittel. „So können Übertragungsreserven auf freien Korridoren speziell in Notfallsituationen genutzt werden. Darüber hinaus wird durch den Einsatz von Netzreglern eine Erhöhung der Flexibilität im Netzbetrieb erreicht. Kompensationseinrichtungen verbessern die Stabilität des Netzes permanent. Die Verschiebung von Leistungsflüssen dient jedoch lediglich als stabilisierende Notfallmaßnahme, die im Normalbetrieb nicht dazu dienen kann, die Übertragungsfähigkeit zu steigern. Die Koordination der Elemente ist notwendig, um gegenseitige negative Beeinflussung zu vermeiden und eine effiziente Nutzung zu gewährleisten“ (Grigoleit et al. 2016: 10).

Verstärkung

Im Sinne der Verstärkung kann der Leiterseilquerschnitt vergrößert werden. Größere Leiterquerschnitte weisen eine kleinere Stromdichte innerhalb des Leiters auf, sodass die Erwärmung bei konstantem Strom geringer ist im Vergleich zu einem kleineren Leiterquerschnitt. Dies führt zu einer Erhöhung der Übertragungskapazität. Je größer der Leiterseilquerschnitt, desto größer ist das Eigengewicht des Leiterseils. Bevor der Leiterseilquerschnitt erhöht werden kann, müssen die Maste statisch überrechnet und ggf. verstärkt werden, um die Gewichtserhöhung zu kompensieren. „Darüber hinaus steigt durch höhere Betriebsströme die magnetische Flussdichte, deren Grenzwerte in Bodennähe nach 26. BImSchV §3 einzuhalten sind. Ein größerer Querschnitt verringert die Impedanz des Stromkreises und beeinflusst damit die Verteilung der Lastflüsse im Netz, was bei der Bewertung der Technologien zu berücksichtigen ist“ (Grigoleit et al. 2016: 11). Hochtemperaturleiterseile ermöglichen eine Betriebstemperatur von 150°C und eine damit einhergehende Kapazitätserhöhung. Aufgrund der höheren Temperatur nimmt der Leiterseildurchhang ebenfalls zu, sodass vor einer Umbeseilung eine Prüfung auf Minderabstände erfolgen muss. Teilweise gibt es freie Gestängeplätze auf den Masten, die ggf. durch die Auflage neuer Stromkreise genutzt werden können. Ferner liegen teilweise isolierte Ankerstromkreise auf den Mastgestängen auf, die ebenfalls genutzt werden können. Sowohl die Nutzung freier Gestängeplätze als auch die Nutzung der Ankerstromkreise müssen in das Netzkonzept des jeweiligen ÜNB passen.

Ausbau

Der Ersatzneubau einer Freileitung in bestehender Trasse und einer damit einhergehenden Erhöhung der Spannungsebene kann eine sinnvolle Ausbaumöglichkeit darstellen. Durch die Nutzung der vorhandenen Trasse, werden im Optimalfall keine bis wenige neue Betroffenheiten geschaffen. Teilweise können die Trassenräume der AC-Trassen in DC-Trassen umgebaut werden, wobei große Konverterstationen an den Start- und Endpunkten der Leitungen benötigt werden. „Mit einem ± 500 kV-HGÜ-System kann auf der gleichen Strecke etwa die 2,5-fache Leistung gegenüber einem klassischen 380 kV-AC-System übertragen werden bei gleichzeitiger Halbierung der Übertragungsverluste“ (Grigoleit et al. 2016: 12).

2.4.3.16 Positive Projekte zur Erhöhung der Übertragungskapazität

Zur Erhöhung der Übertragungskapazität gibt es Forschungsprojekte wie z.B. das durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie mit 9,375 Mio Euro geförderte Projekt zur Höherauslastung des Bestandsnetzes. Hierbei wurden in einem Zeitraum zwischen Oktober 2018 bis September 2021 die Bestandsnetze der Projektpartner durch den systemweit koordinierten Einsatz von leistungsflusssteuernden Betriebsmitteln, kurativen Maßnahmen und erhöhtem Automatisierungsgrad in der Systemführung analysiert. Die System- und Netzsicherheit unterlag weiterhin den höchsten Anforderungen. Der Konsortialführer war die TenneT TSO GmbH, wobei die drei anderen ÜNB ebenfalls teilnahmen. Zudem beteiligten sich Verteilnetzbetreiber wie die Westnetz GmbH, Avacon Netz GmbH, EWE Netz GmbH, Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH und Netze BW. Zu den universitären Beteiligten gehörten die Technische Universität Dortmund, Technische Universität Ilmenau, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und die RWTH Aachen Universität. Zwei Fraunhofer-Institute sowie die PSI Software AG und die Siemens AG waren ebenfalls beteiligt.

2.4.3.17 Entschädigung

Sowohl Grundstückseigentümer*innen als auch Grundstücksnutzungsberechtigte wie z.B. Bewirtschafter*innen landwirtschaftlicher Flächen, müssen im Rahmen des Baus, Betriebs und der Unterhaltung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen entschädigt werden. Die ÜNB bzw. Verteilnetzbetreiber verhandeln mit den Grundstückseigentümer*innen einen Vertrag, der die Grundstücksbenutzungsrechte zum Bau, Betrieb und zur Unterhaltung der Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrasse dem Betreiber zusichert und eine Entschädigungssumme beziffert. Nach erfolgreicher Verhandlung wird ein schuldrechtlicher Vertrag und eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit in die jeweiligen Grundbücher zu Gunsten des Betreibers eingetragen, die es ihm ermöglicht das Grundstück für den Bau, Betrieb und die Unterhaltung der Hoch- und Höchstspannungsfreileitung zu nutzen. Durch den Abschluss des schuldrechtlichen Vertrags stimmen die Eigentümer*innen der Grundstücksinanspruchnahme zu.

Die Höhe der Entschädigung basiert auf gesetzlicher Grundlage und dient dem Ausgleich des Wertverlustes aufgrund der Nutzungsbeeinträchtigungen der Schutzstreifenfläche und der Eintragung der beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im Grundbuch. Für die Schutzstreifenfläche ist eine Entschädigung von 25% des zum Zeitpunkt der Bestimmung vorliegenden Bodenrichtwertes üblich. Die Maststandortfläche wird anhand des Außenmaßes der vier Fundamentköpfe (siehe Kapitel 2.4.3.2) sowie für landwirtschaftliche Flächen der dauerhaft zu erzielende Rohertrag der Fläche entschädigt. Ferner werden Aufwandspauschalen im Rahmen der Vertragsabwicklung für Notargänge oder ähnliches gezahlt. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit der Zahlung eines Beschleunigungszuschlags für Vertragsabschlüsse, die vor dem Erlass des Planfeststellungsbeschlusses getätigt werden und im Zuständigkeitsbereich von Projekten des Energieleitungsausbaugesetzes (EnLAG) oder BBPLG-Projekten liegen.

Für landwirtschaftliche Fläche vereinbaren die Betreiber im Vorfeld der Grundstücksverhandlungen in der Regel Rahmenvereinbarungen mit Landwirtschaftsverbänden, die eine Grundlage der Verhandlungen bilden und seitens der Eigentümer*innen oder Bewirtschafter*innen angenommen werden können. Für Waldgrundstücke werden Waldbewertungen durch unabhängige Forstgutachter*innen durchgeführt. Es gibt die Möglichkeit den Holzeinschlag im Sinne der Hiebsunreife oder nach dem Bestandswert zu entschädigen. Gemäß Hiebsunreife wird die Differenz zwischen dem Bestandserwartungswert und dem Erlös zum Zeitpunkt des Holzeinschlags berechnet. Aufgrund des vorzeitigen Holzeinschlags erfolgt eine Entschädigung und das Holz verbleibt beim Eigentümer. Zudem besteht die Möglichkeit des vollumfänglichen Erwerbes des Holzeinschlags der Eigentümer*innen und Veräußerung durch den Betreiber vor. In diesem Fall erfolgt eine Entschädigung nach dem Bestandswert des geschlagenen Holzes. Ferner gibt es die Möglichkeit eine Entschädigung auf Basis der Forstgutachten zu vereinbaren und die ungeschlagenen Bäume beim Eigentümer zu belassen. Diese können die Bäume so lange weiterwachsen lassen, bis Sie leitungsgefährdend oder bauegefährdend werden. Der Ertrag, der sich aus der Differenz zwischen dem Zeitpunkt der Entschädigung und dem tatsächlichen Einschlag ergibt, verbleibt als Reinertrag bei den Eigentümer*innen.

Darüber hinaus werden alle Flur- und Aufwuchsschäden, die im Rahmen der vorbereitenden Maßnahmen wie Kampfmittel- oder Baugrunduntersuchungen oder durch den Bau entstehen, entschädigt.

Sollte im Projektverlauf keine Einigung zwischen dem Betreiber und den Eigentümer*innen oder Bewirtschafter*innen erzielt werden, beantragt dieser bei der zuständigen Behörde die Durchführung eines Zwangsbelastungsverfahrens nach § 45 EnWG im Sinne der Enteignung. Sollte die Umsetzung des Projektes unmittelbar bevorstehen, wird in diesem Zusammenhang eine vorzeitige Besitzeinweisung für die Grundstücksinanspruchnahme beantragt, damit kein zeitlicher Projektverzug entsteht. Neben den Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen sind Kommunen bei erstmaliger Betroffenheit zusätzlich zur Entschädigung potenzieller eigener Flächen zu entschädigen. Im Rahmen der Novellierung der Stromnetzentgeltverordnung können sie gemäß §5 Abs. 4 StromNEV mit maximal 40.000€ pro Trassenkilometer zusätzlich entschädigt werden.

2.4.3.18 Zusammenfassung der technischen Grundlagen

Das Kapitel 2.4.3 verdeutlicht, wie komplex und anspruchsvoll die technische Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen ist. Neben den technischen Parametern müssen die Schutzgüter und örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt werden. Zusammenfassend sind folgende Unterlagen bzw. Grundlagen für eine Mastausstellung erforderlich:

- Profile zur Berechnung der Seilmechanik
- Lagepläne zur Visualisierung der Planung
- Gestängedaten
 - Phasenspannweite (L_{PH})
 - Maximale Windspannweite (L_W)
 - Maximale/ Minimale Gewichtspannweite (L_G)
 - Gestängezeichnung des Mastnulltyps
 - Mögliche Mastverlängerungs- verminderungsstufen
 - Kettentypen (Kettenlänge, Kettengewicht, Kettenausschwingwinkel)
- Seildaten
 - Seiltyp
 - Auslegungstemperatur
 - BlmSch-Abstand
- Sachdaten und Restriktionen
 - Schutzgebiete
 - Unterirdische- und Oberirdische Leitungen
 - Wünsche der Eigentümer*innen
 - BlmSch-Flächen
 - Katasterdaten
 - Flächennutzungspläne und Bebauungspläne
- Abstände nach DIN EN 50341

Folgende Arbeitsschritte müssen im Rahmen der Hoch- und Höchstspannungsfreileitungsplanung durchgeführt werden:

- Trassenbefahrungen
- Technische Grobplanung mittels Luftbilder oder anderer Kartengrundlagen

- Befliegung des Grobkorridors zur Laserdatenermittlung
- Auswertung der Laserdaten zur Profilerstellung
- Technische Planung auf Basis der Laserdaten
- Ermittlung der Maststandorte und Schutzstreifen
- Umweltbewertung der Schutzgüter
- Luftbildauswertung im Hinblick auf Kampfmittelverdachtsflächen
- Sondierung der Kampfmittelverdachtsflächen zur Bohrlochfreigabe für die Baugrunduntersuchung
- Baugrunduntersuchung für die Fundamentberechnung
- Finale technische Positionierung der Masten (Festlegung der Schutzstreifen, Zuwegungen, Arbeits- Winden- und Gerüstflächen)
- Provisorienplanung im Rahmen der Bauphase
- Bauausführungsplanung

2.5 Trassenmanagement in Deutschland, Österreich, Belgien und Frankreich

Das nachfolgende Kapitel dient der theoretischen Grundlagenbildung in Bezug auf das Ökosystem Wald und auf das Trassenmanagement. Zunächst wird ein Einblick auf die für die vorliegende Arbeiten relevanten Aspekte des Ökosystem Wald gegeben. Daran anschließend werden die Unterschiede zwischen dem konventionellen und ökologischen Trassenmanagements vorgestellt. Ferner wird das Trassenmanagement anhand der deutschen und österreichischen ÜNB sowie des LIFE-Projektes der Elia und RTE erläutert und Best Practice Beispiele vorgestellt.

2.5.1 Ökosystem Wald

Es gibt keine einheitliche Definition für den Begriff Wald. Als Wald werden Flächen bezeichnet, die mit Waldbäumen bewachsen sind und zusammenhängend groß genug sind, um ein Waldinnenklima zu erzeugen (vgl. Suda 2018: 708). Nach § 1 des Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (BWaldG) ist der Wald „wegen seines wirtschaftlichen Nutzens (Nutzfunktion) und wegen seiner Bedeutung für die Umwelt, insbesondere für die dauernde Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, das Klima, den Wasserhaushalt, die Reinhaltung der Luft, die Bodenfruchtbarkeit, das Landschaftsbild, die Agrar- und Infrastruktur und die Erholung der Bevölkerung (Schutz- und Erholungsfunktion) zu erhalten, erforderlichenfalls zu mehren und seine ordnungsgemäße Bewirtschaftung nachhaltig zu sichern, die Forstwirtschaft zu fördern und einen Ausgleich zwischen dem Interesse der Allgemeinheit und den Belangen der Waldbesitzer herbeizuführen“ (§1 BWaldG).

Der „Wald ist insbesondere mit seiner Bedeutung für die nachhaltige Holzproduktion, den Arten- und Biotopschutz, die Kulturlandschaft, die landschaftsorientierte Erholungs-, Sport- und Freizeitnutzung, den Klimaschutz und wegen seiner wichtigen Regulationsfunktionen im Landschafts- und Naturhaushalt zu erhalten, vor nachteiligen Entwicklungen zu bewahren und weiterzuentwickeln. Dazu werden in den Regionalplänen entsprechende Waldbereiche festgelegt, die in der Regel eine Inanspruchnahme durch entgegenstehende Nutzungen ausschließen“ (Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen 2016: 22).

Waldflächen dürfen nur für bauliche Maßnahmen in Anspruch genommen werden, wenn der ausdrückliche Bedarf dieser Maßnahme vorliegt und nicht außerhalb der Waldfläche möglich ist. Gemäß Waldbericht der Bundesregierung 2021 zählt Deutschland zu den walddreichsten Ländern Europas. Laut des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft beträgt der Waldflächenanteil ca. 32% und somit 11,4 Millionen Hektar. 48% der Waldflächen befinden sich im Privatbesitz, 19% im kommunalen Eigentum, 29% im Eigentum der Bundesländer und 4% sind bundeseigene Waldflächen. Die ca. 1,8 Millionen Privatwaldbesitzer*innen zählen durchschnittlich ca. 2,5 Hektar Waldfläche zu ihrem Eigentum und werden daher Kleinstwaldbesitzende genannt (vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 6). 55% der Waldfläche besteht aus Nadelbäumen, wobei Fichten mit einem Anteil von 25% und Kiefern mit 23% den größten Anteil aufweisen. Der Anteil der Laubbaumarten beträgt 45%, wobei Buchen mit einem Anteil von 16% und Eichen mit 10% den größten Anteil aufweisen (vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 6).

Der größte Anteil der deutschen Waldfläche besteht zu 76% aus Mischwäldern. Seit den 1980er Jahren existiert das öffentlich geförderte Waldumbaukonzept mit dem Ziel den Laubbaumanteil zu erhöhen und eine natürliche Verjüngung zu erzielen (vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 6). Laut des Waldberichtes der Bundesregierung 2021 erreichte der deutsche Holzvorrat im Jahr 2017 mit 358m³ pro Hektar einen historischen Höchststand. Zusätzlich stieg der Holzvorrat zwischen 2012 und 2017 um 14 % auf 22,4m³ pro Hektar an (vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 6). Die Waldbewirtschaftung Deutschlands ist extensiv, wobei die Wälder eine hohe Artenvielfalt von walddtypischen Tier-, Pilz- und Pflanzenarten aufweisen und ein im Vergleich zu anderen intensiv genutzten Landnutzungen naturnahes Ökosystem darstellen. „Fast 2.900 Pflanzenarten kommen im Wald vor. Die 1.216 Gefäßpflanzenarten umfassen 76 Baumarten, 4 Epiphytenarten, 116 Straucharten und 1.020 krautige Pflanzenarten“ (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 6). Zwar weist die Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands immer noch gefährdete Tier-, Pilz- und Pflanzenarten aus, dennoch ist eine positive Entwicklung erkennbar und viele Waldbiotope haben sich stabilisiert (vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 6).

Laut Waldbericht der Bundesregierung 2021 weist der Wald folgende Ökosystemleistungen auf:

- der Wald dient dem Klimaschutz
- der Wald ist Lieferant für den nachwachsenden Rohstoff Holz
- der Wald bietet Flächen für Erholung und Sport
- der Wald leistet eine Filterfunktion für das Trinkwasser

Tabelle 7 stellt die Waldflächen in Schutzgebieten nach Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) dar. Der Anteil der Waldfläche ist in Naturschutz- und Landschaftsschutzgebieten, National- und Landparke sowie Flora-Fauna-Habitat-Gebieten (FFH-Gebieten) besonders hoch.

Tabelle 7 Schutzgebiete

Schutzgebietskategorie	BNatSchG	Anzahl	Fläche			Anteil an der Gesamtwaldfläche
			Gesamt	davon Wald		
			(1.000 ha)	(1.000 ha)	(%)	(%)
Naturschutzgebiete	§23	8.840	1.398	713	51%	6%
Nationalparke	§24	16	206	128	62%	1%
Nationale Naturmonumente	§24	4	7	3	48%	0%
Biosphärenreservate	§25	18	1.344	529	39%	5%
Landschaftsschutzgebiete	§26	8.875	10.185	4.806	47%	44%
Naturparke	§27	104	10.134	4.719	47%	43%
geschützte Waldbiotope	§30	-	-	593	100%	5%
FFH-Gebiete	§32, §33	4.544	3.372	1.939	58%	18%
davon mit FFH-Lebensraumtypen		-	1.305	761	58%	7%
Vogelschutzgebiete	§32, §33	742	4.050	1.830	45%	17%

Quelle: Eigene Darstellung nach (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 21)

2.5.1.1 Folgen des Klimawandels

Der Waldbericht der Bundesregierung 2021 verdeutlicht unter welchen massiven klimatischen Veränderungen der Wald in den letzten Jahren gelitten hat. Im Jahr 2017 und 2018 gab es starke Stürme, gefolgt von Dürren und Hitzewellen zwischen den Jahren 2018 und 2020. Die andauernde Hitze sowie eine verminderte Regenmenge führten zu einer Austrocknung der tieferliegenden Bodenschichten und Absenkung des Grundwasserspiegels. Das Ökosystem Wald besitzt die Fähigkeit Niederschlagswasser zu filtern und zu speichern bzw. durch Evapotranspiration eine Verdunstungskühlung der Umgebung zu erzielen. Der Waldboden stellt, mit der Eigenschaft 200 Liter Wasser innerhalb eines Quadratmeters speichern zu können, den größten Süßwasserspeicher Deutschland dar (vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 23).

Besonders besorgniserregend ist die massive Zerstörung der Nadelwälder durch den Borkenkäfer. Vor allem die Fichtenwälder, die den größten Anteil der deutschen Nadelwälder ausmachen, leiden unter dem Befall des Borkenkäfers. Die in Folge der klimatischen Veränderungen geschädigte Waldfläche beträgt schätzungsweise 277.000 Hektar und soll durch den Artenreichtum und eine natürliche Verjüngung zu einer nachhaltigen Waldentwicklung beitragen (vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 8).

Das wichtigste Instrument auf Bundesebene im Zusammenhang der nachhaltigen Entwicklung ist das Bundeswaldgesetz, welches auf Ebene der Bundesländer durch eigene Waldgesetze und Vorgaben der Länder umgesetzt wird. „Die Erhaltung, der Wiederaufbau und die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder weltweit ist daher ein wichtiges globales Ziel und eine zentrale Herausforderung für die internationale Staatengemeinschaft. Präzisiert wird dieses Ziel in einer Reihe globaler Umwelt- und Entwicklungsziele wie z. B. den Aichi-Zielen zur biologischen Vielfalt (2010), den Globalen Waldzielen (fortgeschrieben 2015), den nachhaltigen Entwicklungszielen der Agenda 2030 (2015) und durch die waldrelevanten Ziele im Übereinkommen von Paris zum Klimaschutz (2015). Die Bundesregierung setzt sich

auf allen Ebenen sowohl für die Umsetzung dieser Ziele als auch für eine verstärkte Kohärenz der auf den Wald bezogenen Maßnahmen ein“ (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 13). „Ziel einer naturnahen, integrativen und nachhaltigen Waldbewirtschaftung ist es, die lebensraum- bzw. ökosystemtypische Vielfalt der Wälder auf der gesamten Waldfläche herzustellen, zu erhalten und weiter zu fördern. Dabei werden Aspekte wie Naturnähe und natürliche Vielfalt bei der Baumartenwahl, Mischung verschiedener Baumarten und Altersklassen im Einzelbestand, Naturverjüngung, rechtzeitige Waldpflege, pflegliche Waldarbeit, integrierter Waldschutz und integrierte Naturschutzziele (z. B. Lebensraumvielfalt, Artenvielfalt und genetische Vielfalt, Totholzreichtum, seltene Waldgesellschaften, Waldränder etc.) einbezogen“ (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 20–21).

2.5.1.2 Maßnahmen der Bundesregierung zur Verbesserung der Waldstrukturen hinsichtlich des Klimawandels

Die Bundesregierung beschloss bereits im Jahr 2016 den sogenannten Klimaschutzplan 2050 und das Bundeskabinett stimmte im Jahr 2019 dem sogenannten Klimaschutzprogramm 2030 zu. Ein nationaler Waldgipfel mit Vertreter*innen aus Forst- und Naturschutzverbänden sowie der Wissenschaft und den Bundesländern mit dem Ziel des Austausches über die Waldschadensentwicklung, fand ebenfalls im Jahr 2019 statt. Seitens der Bundesregierung wurde ein Finanzpaket für kommunale und private Waldbesitzer*innen über 1,5 Milliarden Euro in zwei Maßnahmepaketen zur Verfügung gestellt. Erklärtes Ziel ist es, den klimatischen Veränderungen der Wälder durch die Förderung klimaresilienter Mischwälder zu trotzen. Bereits im Jahr 1969 wurde Artikel 91a im Grundgesetz (GG), mit dem Ziel der Verbesserung der Agrarstruktur und Küstenschutz unter der Abkürzung GAK, verankert. „Mit dem „Förderbereich Forsten“ wird der im Bundeswaldgesetz enthaltene Auftrag zur Förderung der Forstwirtschaft über die GAK umgesetzt. Die Förderung soll dazu beitragen, die Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion der Wälder zu sichern und die Produktions-, Arbeits- und Absatzbedingungen in der Forstwirtschaft zu verbessern. Weitere Förderziele sind insbesondere die Verbesserung der Waldbewirtschaftung sowie die Überwindung der Strukturhemmnisse im Privatwald“ (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 43). Es gibt fünf Maßnahmenkategorien die folgende Tätigkeiten umfassen:

- „Naturnahe Waldbewirtschaftung inkl. Waldumbau, Jungbestandspflege und Bodenschuttkalkung
- Forstwirtschaftliche Infrastruktur inkl. forstwirtschaftlichem Wegebau und Einrichtung von Holzkonservierungsanlagen
- Forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse inkl. Förderung von Selbsthilfemaßnahmen
- Erstaufforstung auf Flächen die bisher nicht forstwirtschaftlich genutzt wurden
- Vertragsnaturschutz im Wald inkl. Maßnahmen die zum Erhalt und Wiederherstellung von Lebensräumen für Flora und Fauna dienen
- Förderung von Maßnahmen zur Bewältigung der durch Extremwetterereignisse verursachen“ (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 43–44).

Zusätzlich zu den GAK-Maßnahmen wurden seitens der Bundesregierung im Jahr 2020 Konjunktur- und Krisenbewältigungspakete beschlossen. Es wurde eine Nachhaltigkeitsprämie über 500 Millionen Euro für private und kommunale Forstbetriebe auf den Weg gebracht, die eine Auszahlung von 100€

bzw. 120€ pro Hektar für forstlich zertifizierte Wälder nach dem Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes (PEFC-Siegel) oder Forest Stewardship Council-Siegel (FSC-Siegel) oder vergleichbaren Siegeln beinhaltet (vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 47). Ferner gab es ein Investitionsprogramm Wald, welches den Ersatz oder die Neuanschaffung von Maschinen oder die Verbesserung der IT-Ausstattung für eine nachhaltige Forstwirtschaft bezuschusste. Zudem wurde ein Investitionsprogramm für klimafreundliches Bauen mit dem Werkstoff Holz initiiert. Hierdurch sollten Anreize geschaffen werden, den durch massive Kalamitäten entstandenen Holzvorrat zu nutzen.

Eine weitere Maßnahme stellt die sogenannte Charta für Holz 2.0 dar, die in die folgenden sieben Handlungsfelder aufgeteilt ist:

- „Bauen mit Holz in Stadt und Land
- Potenziale von Holz in der Bioökonomie
- Material- und Energieeffizienz
- Cluster Forst & Holz
- Ressource Wald und Holz
- Wald und Holz in der Gesellschaft
- Forschung und Entwicklung (als Querschnittsthema)“ (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 51).

In den jeweiligen Themenbereichen arbeiten Expert*innen unterschiedlicher Fachdisziplinen zusammen und entwickeln Handlungserfordernisse und Maßnahmevorschläge, die durch Vertreter*innen von Bund, Ländern, Wirtschaft, Wissenschaft und der Zivilgesellschaft in Arbeitsgruppen, Fachgesprächen und Workshops begleitet werden. Ferner gibt es das Förderprogramm nachwachsender Rohstoffe, bei dem zum Stand Mai 2021 „über 350 Vorhaben aus den Bereichen Wald und Holz mit einem finanziellen Volumen von rund 105 Mio. EUR“ gefördert wurden (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 52). Zu den Maßnahmen zählt ebenfalls der Waldklimafonds, der im Jahr 2013 durch den Bundestag sowie die Ministerien für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMU) initiiert wurde. Es werden Maßnahmen für den klimagerechten Waldumbau gefördert. Bis Mitte 2021 wurden 123 Millionen € über diesen Fond zur Verfügung gestellt (vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 53).

Dem Insektenschutz wurde mit der am 10.02.2021 durchgeführten Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes und der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung Rechnung getragen, da einer deutlichen Reduktion der Biozide und Pflanzenschutzmittel nachzukommen ist. „Diese betreffen u. a. Maßnahmen gegen Waldinsekten, die entweder als forstliche Schaderreger (Forst- bzw. Pflanzenschutz) auftreten oder von denen Gefahren für die menschliche Gesundheit ausgehen (Gesundheitsschutz, z. B. Eichenprozessionsspinner)“ (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 54).

Als weitere gesetzliche Änderung wurde am 04.11.2020 das Bundesjagdgesetz (BJagdG) dahingehend geändert, dass die Jäger*innen in Abstimmung mit den Waldbesitzer*innen einer naturnahen Waldbe-

wirtschaftung und einem damit einhergehenden Wildbestand nachzukommen haben. Die Verantwortung hierfür tragen Jäger*innen und Waldbesitzer*innen gemeinsam. Aufgrund der massiven Menge an Kalamitätsholz der Jahre 2017 bis 2020 wurde durch die sogenannte Holzeinschlagsbeschränkung die Einschlagquote des Fichtenholzes reguliert, um einer weiteren Überschwemmung des Holzmarktes vorzubeugen. Die seit 1985 eingerichtete Bund-Länder-Arbeitsgruppe Forstliche Genressourcen und Forstsaatgutrecht koordiniert im Sinne des Forstvermehrungsgutgesetzes (FoVG) die Umsetzung des Konzeptes zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland (vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 57). Ziel dieser Arbeitsgruppe ist die Erhaltung und Verbesserung der genetischen Vielfalt des Waldes. Ferner dienen eingerichtete Kompetenz- und Informationszentren sowie initiierte Aktionstage wie z.B. der „Deutsche Waldtag“ zur Aufklärung, Wissensvermittlung und Bewusstseinsstärkung der Bevölkerung. Forschungstätigkeiten und Publikationen runden die Wissenserlangung und Verbreitung zusätzlich ab.

Die Bundesregierung fasst das Potenzial der Wälder zur Verbesserung des Klimaschutzes prägnant wie folgt zusammen: „Die größten Potenziale zur Stärkung des Klimaschutzbeitrages der Wälder bestehen in der nachhaltigen, naturnahen Waldbewirtschaftung, der Förderung ihrer Kohlenstoff-Senkenleistung, sowohl im stehenden Vorrat als auch im Totholz und Boden, sowie einer stärkeren Verwendung von Holz in Form von langlebigen Produkten“ (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 41).

2.5.1.3 Aufbau des Waldrandes

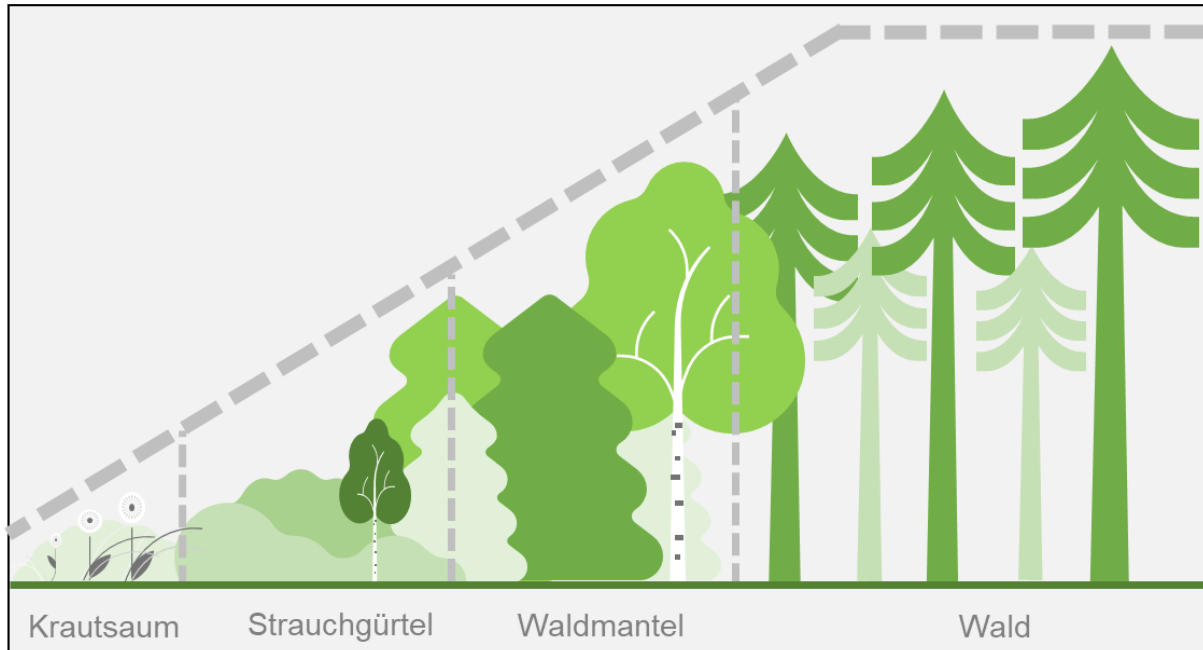
Der Waldrand ist als Ökoton und somit als ein Übergangsbereich zwischen zwei verschiedenen Ökosystemen zu beschreiben. Dieses Ökoton kann Flora und Fauna aus beiden Ökosystemen einen Lebensraum bieten, sodass die Artenvielfalt besonders hoch ist. Die Artenvielfalt der West- und Südwald-ränder ist aufgrund der im Vergleich zu Nord- und Ostwaldrändern deutlich höher, da die Sonneneinstrahlung und Windanfälligkeit dort größer sind (vgl. Austrian Power Grid AG 2005: 124). Auf diese Weise kann ein beschleunigtes Wechselspiel zwischen feuchten und trockenen Teilbereichen mit unterschiedlicher Lichteinstrahlung entstehen und den Artenreichtum positiv beeinflussen.

Der Waldrandbereich ist in der Theorie in drei Zonen zu unterteilen, die an den gewachsenen Wald anschließen (siehe Abbildung 31). Die erste Zone, die an den Wald heranragt, ist der sogenannte Waldmantel, der aus Randbäumen und teilweise Totholz des Hochwaldes besteht. Diese Zone wird auch als Pufferzone zwischen dem Waldklima und dem Freilandklima bezeichnet. Es kann eine Konkurrenzsituation zwischen frostgefährdeten Arten und Waldgehölzen entstehen, wobei sich die Waldgehölze langfristig durchsetzen und es zu einer „Entstrukturierung des Waldrandes“ kommen kann und die „strukturelle und zahlenmäßige Vielfalt des Ökotons“ [...] „langfristig nur durch Pflegemaßnahmen gesichert werden“ kann (Austrian Power Grid AG 2005: 124).

An den Waldmantel angrenzend befindet sich der Strauchgürtel, der aus Jungbäumen, Pioniergehölzen, Beeren- und Dornensträucher besteht. Der Strauchgürtel verbindet den Waldmantel und den Krautsaum und stellt einen Übergangsbereich dar. Der Krautsaum ist je nach Standort sehr unterschiedlich. Diese Zone kann aus Gräsern, Wiesenblumen, Farnen, Brombeeren, Brennesseln, Kleinstrukturen aus

Steinen oder Ästen sowie vegetationsfreien Stellen und Wasserflächen bestehen. Oftmals lassen sich die Zonen nicht scharf voneinander trennen, da sie miteinander verwachsen sind und es einen fließenden Übergang gibt. Eine beispielhafte Einteilung der Zonen in der Umsetzung des ÖTM ist in Abbildung 32 dargestellt. Es handelt sich hierbei um einen Schutzstreifen einer 220-kV Freileitung UW Weissenbach – UW Ernsthofen Bl.201 in Oberösterreich der APG AG. Die Übergänge zwischen den einzelnen Zonen sind fließend und eine abgrenzende Einteilung ist schwer möglich.

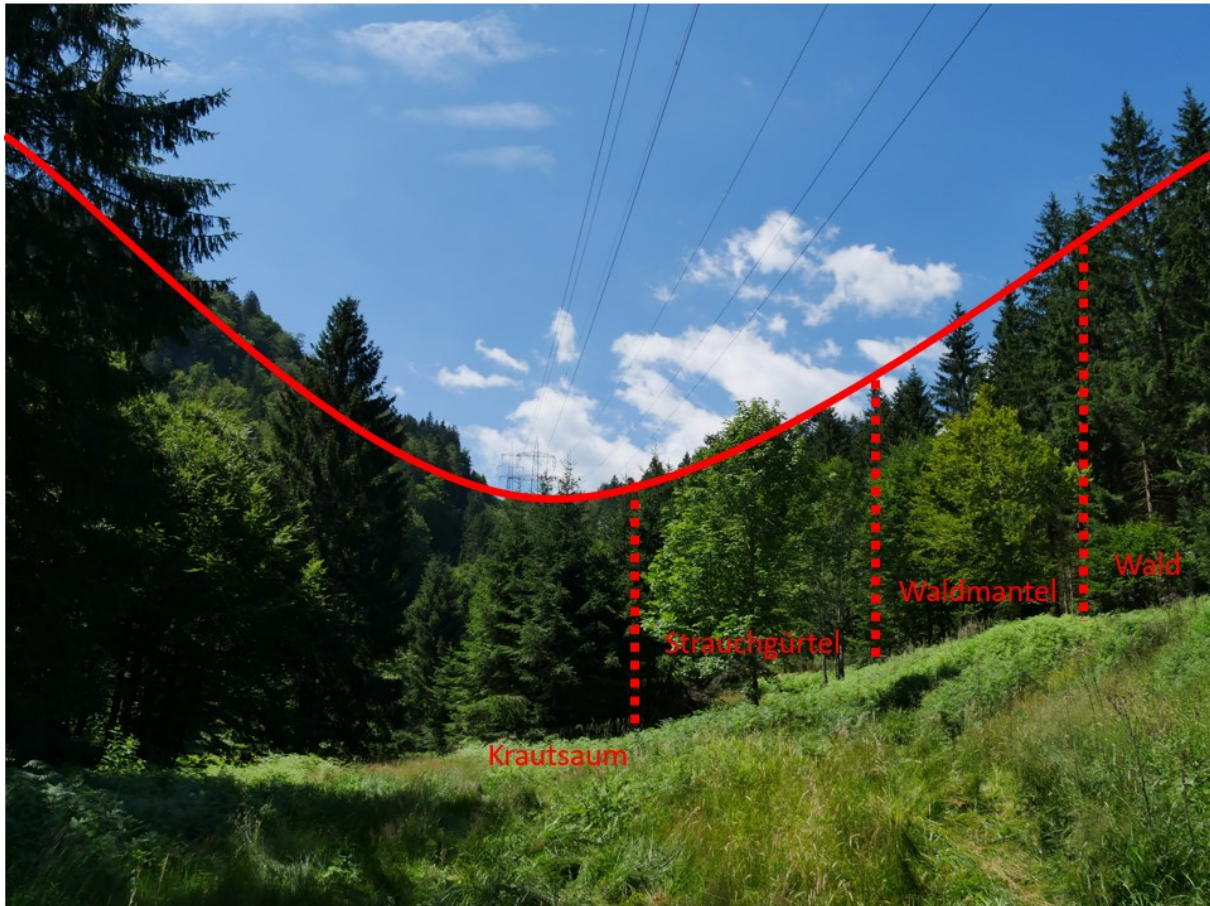
Abbildung 31 Waldrand in der Theorie



Quelle: Eigene Darstellung nach (Amt für Wald Graubünden 2001: 1) und (Austrian Power Grid AG 2005: 123)

Unterbrochene und unregelmäßige Waldränder fördern den Artenreichtum besonders, da sich Tiere beider Ökotope temporär in den Waldrand zurückziehen können, um beispielsweise Schutz zu suchen. Die Kombination der unterschiedlichen Standortbedingungen durch die Sonnen-, Wind- und Niederschlagsintensität schaffen mosaikartige Flächen, die eine enge Verbindung der Ökosysteme untereinander fördern (vgl. Austrian Power Grid AG 2005: 123–124). Die Ausprägung des Waldrandes ist für die Winddurchlässigkeit bzw. Windanfälligkeit entscheidend. Zudem beeinflusst der Waldrand die Lufttemperatur durch die Veränderung des Sonne- und Schattenverhältnisses. In den an den Waldrand angrenzenden Flächen kann es zu einer Verdrängung der schattenliebenden Pflanzen und zu sogenanntem Rindenbrand kommen. Besonders von Rindenbrand betroffen sind Baumarten mit einer dünnen Rinde, die im ungünstigen Fall durch die angegriffene Rinde und der daraus resultierenden Anfälligkeit für Krankheiten absterben können (vgl. Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1994: 22–23).

Abbildung 32 Geformter Waldrand in der Praxis Bl.201 M.433 der Austrian Power Grid AG



Quelle: Eigenes Foto 23.07.2019 und nachträgliche Bearbeitung, Spital am Pyhrn, Österreich

Die Abbildungen 33 bis 35 zeigen drei unterschiedlich geformte Waldränder. Steile und dicht geschlossene Waldränder wie in Abbildung 33 dargestellt weisen eine Riegelwirkung auf. „Der Luftstrom steigt am Waldmantel hoch und stößt mit den oberen ungebremsten Luftmassen zusammen. Heftige Turbulenzen entstehen, Windwurf- und Bruchgefahr steigen“ (Austrian Power Grid AG 2005: 125).

Abbildung 33 Waldrand geschlossen

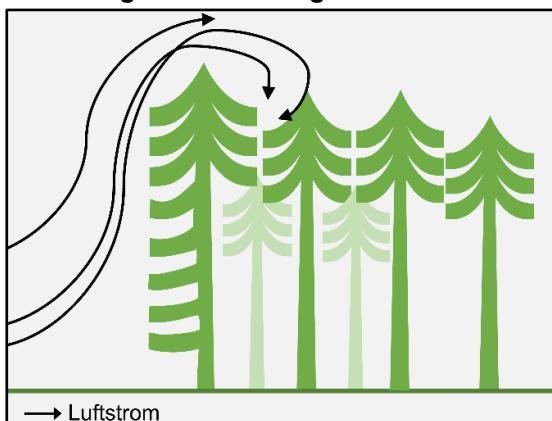
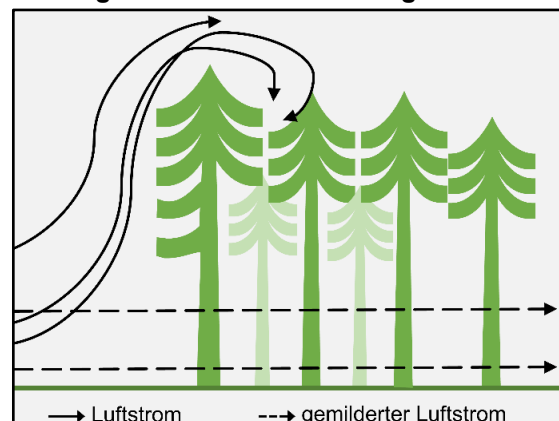


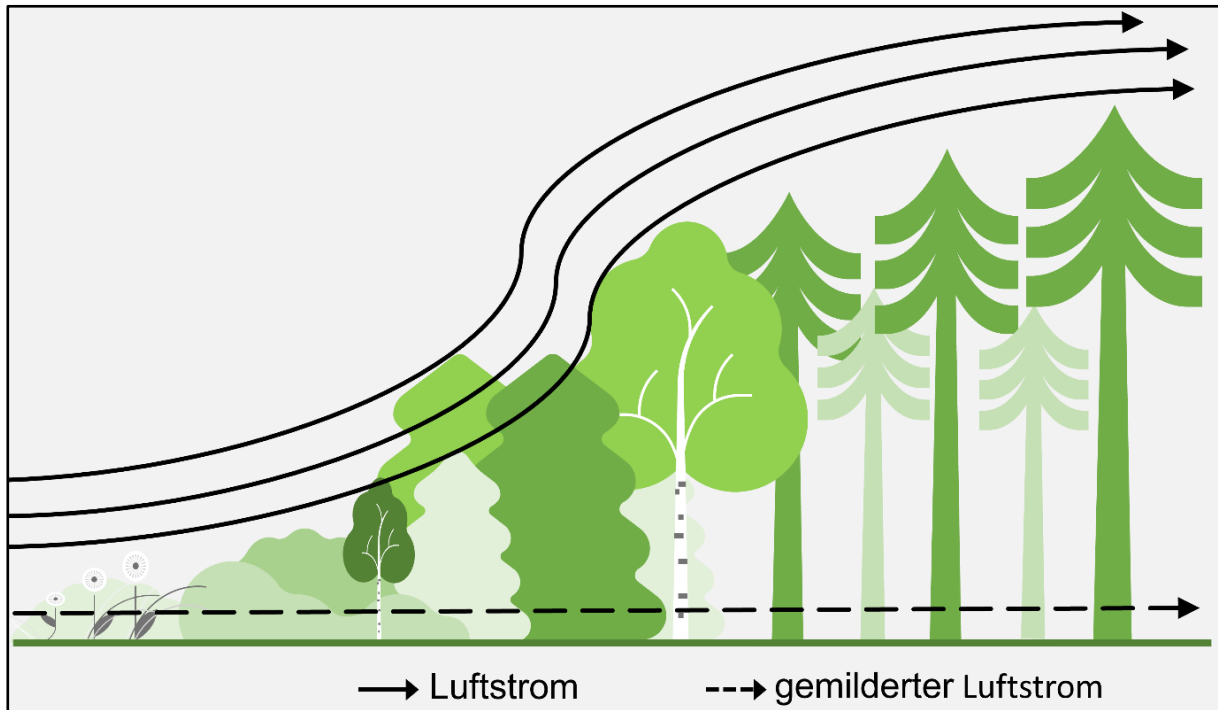
Abbildung 34 Waldrand teilweise geschlossen



Quelle: Eigene Darstellung nach (Amt für Wald Graubünden 2001: 3) und (Austrian Power Grid AG 2005: 125)

In Abbildung 34 ist der Waldrand offen bis durchlässig, sodass nur ein Teil der unteren und oberen Luftströme zusammenstoßen und geringere Turbulenzen als in Abbildung 33 auslösen. Aufgrund der Winddurchlässigkeit wird die Luftfeuchtigkeit herabgesenkt, das Laub in den Randbereichen entfernt und es resultiert eine Aushagerung des Waldbodens (vgl. Austrian Power Grid AG 2005: 125).

Abbildung 35 Windanfälligkeit Waldrand gestuft



Quelle: Eigene Darstellung nach (Amt für Wald Graubünden 2001: 3) und (Austrian Power Grid AG 2005: 125)

Die Abbildung 35 stellt einen gestuften idealtypischen Waldrand dar, bei der die unteren Luftströme abgemildert durch den erdbodennahen Bereich strömen können und die oberen Luftströme über den Wald nach oben geleitet werden. In der Folge entstehen deutlich geringere Turbulenzen und die Windwurf- und Bruchgefahr ist minimiert (vgl. Austrian Power Grid AG 2005: 125).

Die Deutsche Umwelthilfe e.V. (DUH) mahnt, dass naturnahe Waldränder in der heutigen Forstwirtschaft stark rückläufig sind und der Bereich zwischen Wald und Offenland durch klare Nutzungsgrenzen getrennt ist. „Waldrändern kommt eine besondere Rolle im regionalen Biotopverbund zu, da sie Schutz, Deckung und Ausbreitungsmöglichkeiten für zahlreiche Tierartengruppen bieten, insbesondere für Vögel und Säugetiere. Daher ist es wichtig, diese Übergangszonen zu artenreichen und wertvollen Lebensräumen zu entwickeln. Durch die Randstrukturen (Saum-, Trauf-, und Mantelstrukturen) besteht kleinräumig eine gute Lebensraumverknüpfung und großräumig die Möglichkeit einer Korridorfunktion“ (Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 18–19).

In Tabelle 8 sind Standortmerkmale, die einen stabilen bzw. labilen Waldrand begünstigen, aufgeführt. Ein stabiler Waldrand zeichnet sich durch einen gestuften Waldrand, wie in Kapitel 2.5.1.3 beschrieben, aus. Ferner wirkt sich eine Heterogenität hinsichtlich der Altersstruktur und vornehmlich tiefwurzelnder, locker stehender Baumarten positiv auf die Stabilität des Waldrandes auf.

Tabelle 8 Standortmerkmale für stabilen und labilen Waldrand

Standortmerkmale	Stabiler Waldrand	Labiler Waldrand
Relief	Intermediäres Gelände, Mittel- und Unterhang, Hangfuß	Kuppenlage, Oberhang, enge Täler
Exposition	Trassenverlauf in Hauptwindrichtung. Winddüseneffekt bei langen und geraden Trassenabschnitten möglich	Trassenverlauf quer zur Hauptwindrichtung
Gründigkeit des Bodens	tief- und mittelgründig	flachgründig (z.B. Rendzina)
Bodenwasserhaushalt	trockene, frische, feuchte Standorte	nasse und temporär/permanent staunasse Standorte
Bestandsmerkmale	Stabiler Waldrand	Labiler Waldrand
Altersstruktur	nicht gleichaltrig	gleichaltrig
Dichte	locker stehend	gedrängt stehend
Vertikalstruktur	mehrschichtig	einschichtig
Baummerkmale	Stabiler Waldrand	Labiler Waldrand
Baumarten	Laubholz, Lärche, Tanne, Kiefer	Nadelhölzer (speziell Fichte in Tief-lagen)
Schlankheitsgrad	H/D < 80	H/D > 80
Kronenlänge	> 1/2 Baumhöhe	< 1/2 Baumhöhe
Kronenform	symmetrisch	asymmetrisch
Wurzelausbildung	Tiefwurzler	Flachwurzler
Vitalität – Schäden/ Krankheiten	ohne gravierende Schäden	großflächige Rinden- oder Stammverletzungen

Quelle: Eigene Darstellung nach (Austrian Power Grid AG 2005: 154)

Waldränder können in naturbedingte und kulturbedingte Waldränder unterteilt werden (siehe Tabelle 9). Naturbedingte Waldränder kommen durch natürliche Grenzen wie Felsen, Moore oder Gewässer vor, benötigen in der Regel keine Pflege und sind aufgrund ihrer Seltenheit und biologischen Artenvielfalt besonders schützenswert. Sukzessionswaldränder entstehen an den Stellen, an denen ein ehemals bewirtschaftetes Offenland nicht mehr genutzt wird und der natürlichen Entwicklung überlassen wird. Sollte eine ausreichend große Fläche zur Verfügung stehen, sind keine Pflegemaßnahmen notwendig, da sich natürlicherweise Waldrandstrukturen bilden. Waldränder, die an Nutzungsartengrenzen zu finden sind, unterscheiden sich hinsichtlich naturnaher oder naturferner vorkommender Baumarten. Die Pflegemaßnahmen dieser Waldtypen sind stark standortabhängig und ähneln sich grundsätzlich. Sollten naturnahe Baumarten vorkommen, sind diese zu fördern und gängige Maßnahmen des ÖTM wie z.B. Einzelbaumentnahmen durchzuführen. Kommen naturferne Baumarten oder Neophyten vor, sind diese im Sinne des ÖTM zuerst zu entnehmen und ggf. durch standorttypische Gehölze zu ersetzen.

Tabelle 9 Waldrandtypen und ihre Pflegemaßnahmen

Waldrandtyp		Vorkommen	Struktur	Pflegemaßnahmen
Naturbedingter Waldrand		Natürliche Waldgrenzen (Felsen, Moore, Gewässer)	Je nach Standort, z.B. als Waldrand an Gewässern oder als lichter Übergang an trockenen Standorten	In der Regel keine Pflege erforderlich
Sukzessionswaldrand		An Waldflächen, die an nicht mehr bewirtschaftetes Offenland angrenzen	Meist pultdachförmiger Aufbau aus Krautsaum, Waldmantel und Strauchgürtel	Wenn ausreichende Fläche zur weiteren Ausbreitung vorhanden, ist in der Regel keine Pflege erforderlich
Waldrand an Nutzungsgrenze	mit eher naturnahen Baumarten	Naturnaher Standardtyp des Waldrandes an der Grenze von Wald zu einer meist intensiven anderen Landnutzung (Landwirtschaft, Straßen, Bebauung, usw.)	Naturnahe Baumartenzusammensetzung, Tendenz zum Steilrand und bei Schattenbaumarten zum Dichtschluss	Lockere Schirmstellung, kombiniert mit femailschlagweisen Eingriffen zum Initiieren von Sukzessionsabläufen; Erhaltung von seltenen Baum- und Straucharten
	mit eher naturfernen Baumarten	Naturferner Standardtyp des Waldrandes an der Grenze von Wald zu einer meist intensiven anderen Landnutzung (Landwirtschaft, Straßen, Bebauung, usw.)	Mehr oder weniger naturferne Baumartenzusammensetzung; Tendenz zum Steilrand und bei Schattenbaumarten zum Dichtschluss	In Abhängigkeit von Stabilität und Alter allmähliche Überführung in naturnahe Gehölz- und Baumartenzusammensetzung durch Sukzession bzw. in Ausnahmefällen durch Pflanzung

Quelle: Eigene Darstellung nach (Austrian Power Grid AG 2005: 127–128)

2.5.2 Trassenmanagement

Das folgende Kapitel bietet eine Übersicht des konventionellen und ökologischen Trassenmanagements. Es werden Pflegegrundsätze des ÖTM erläutert und damit einhergehende Maßnahmen vorgestellt.

2.5.2.1 Konventionelles Trassenmanagement

Als konventionelles Trassenmanagement werden massive Eingriffe in den Naturraum einer Freileitungstrasse, in einem zeitlichen Abstand von ca. 10-15 Jahren, beschrieben. Dieser Eingriff wird durchgeführt, wenn die Vegetation im Schutzstreifen des Netzbetreibers die technisch maximale Aufwuchshöhe erreicht hat und nach DIN EN 50431 leitungsgefährdend wird. Im Rahmen dieses massiven Eingriffs wird der gesamte Schutzstreifen mittels sogenannten Kahlschlags (siehe Abbildung 36) durch Forstmulcher oder Häcksler geräumt.

Abbildung 36 Kahlschlag und Verbleib des Schnittgutes im Schutzstreifen der 110-kV Leitung Eppendorf- Hattingen, Bl.1797



Quelle: Eigenes Foto 28.12.2020, Bochum-Weitmar, 110-kV Leitung Eppendorf- Hattingen, Bl. 1797

Gehölze werden entweder abtransportiert oder in gemulchter Form auf der Fläche belassen. Zurück bleibt ein völlig geräumter Schutzstreifen, der aufgrund seiner zerschneidenden Wirkung eine Barriere für zahlreiche Tierarten darstellt. Das konventionelle Trassenmanagement wurde bis in das Jahrzehnt der 1980er ausnahmslos zur Trassenpflege genutzt. Erst ab den 1990er Jahren kam ausgehend von Kosteneinsparungspotenzialen und Konfliktsituationen mit der Bevölkerung, aufgrund der massiven Kahlschläge, der Gedanke eines nachhaltigeren Trassenmanagements auf (vgl. Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 23).

2.5.2.2 Ökologisches Trassenmanagement

Dem konventionellen Trassenmanagement steht das ökologische Trassenmanagement gegenüber, welches sich in Deutschland bei dem ÜNB Amprion GmbH und Verteilnetzbetreiber Westnetz GmbH sowie bei den österreichischen, französischen und belgischen ÜNB bereits durchgesetzt hat. Aktuell befinden sich einige Verteilnetzbetreiber und die ÜNB 50Hertz Transmission GmbH und Tennet TSO GmbH in einer Umbruchphase, hin zu einem ÖTM. Der NABU und der BUND beschreiben in einem zehn Punkte umfassenden Plan, welche Aspekte für einen naturverträglichen Netzausbau notwendig sind:

1. Verbände und Öffentlichkeit frühzeitig beteiligen
2. Ausbau nur nach Bedarf gemäß des NOVA- Prinzips
3. Umweltverträglichste Trasse und Technik gemäß Alternativenprüfung wählen
4. Vögel vor Kollisionen an Freileitungen schützen, durch Montage von Vogelschutzmarker oder der Auswahl besonderer Masttypen
5. Vogelschutzaspekte durch Berücksichtigung von Brutzeiten und Brutorten oder Nisthilfen gewährleisten
6. Bodenfunktionen schützen und erhalten
7. Biotopverbünde berücksichtigen und Lebensräume im Verbund erhalten
8. Ökologisches Trassenmanagement etablieren
9. Berücksichtigung des Landschaftsbildes
10. Auswahl der Freileitung oder des Erdkabels als Einzelentscheidung (vgl. Naturschutzbund Deutschland (NABU) und Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) 2017: 30–31)

Gemäß Punkt acht soll ein ÖTM für Trassenräume in Waldgebieten oder auf Offenlandstrukturen im Sinne des Biotopverbundes etabliert werden. In diesem Zusammenhang ist besonders auf den Schutz der Biotope nach §30 Abs. 2 BNatSchG zu achten, wonach Handlungen, die zu einer Zerstörung oder erheblichen Beeinträchtigung führen, verboten sind. Hierunter fallen laut §30 Abs. 2 BNatSchG folgende Biotope:

- „1. natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche,
2. Moore, Sümpfe, Röhrichte, Großseggenrieder, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Quellbereiche, Binnenlandsalzstellen,
3. offene Binnendünen, offene natürliche Block-, Schutt- und Geröllhalden, Lehm- und Lösswände, Zwergstrauch-, Ginster- und Wacholderheiden, Borstgrasrasen, Trockenrasen, Schwermetallrasen, Wälder und Gebüsche trockenwarmer Standorte,
4. Bruch-, Sumpf- und Auenwälder, Schlucht-, Blockhalden- und Hangschuttwälder, subalpine Lärchen- und Lärchen-Arvenwälder,
5. offene Felsbildungen, Höhlen sowie naturnahe Stollen, alpine Rasen sowie Schneetälchen und Krummholzgebüsche,
6. Fels- und Steilküsten, Küstendünen und Strandwälle, Strandseen, Boddengewässer mit Verlandungsbereichen, Salzwiesen und Wattflächen im Küstenbereich, Seegraswiesen und sonstige marine

Makrophytenbestände, Riffe, sublitorale Sandbänke, Schlickgründe mit bohrender Bodenmegafauna sowie artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Meeres- und Küstenbereich“ (§30 Abs.2 BNatSchG).

2.5.2.3 Biotopverbund

Nach §21 BNatSchG dient der bundesländerübergreifende Biotopverbund der Sicherung der Flora und Fauna sowie ihrer Lebensräume und soll der Verbesserung der Natura 2000 Gebiete dienen. Nach §21 Abs.3 BNatSchG bestehen Biotopverbünde aus Kernflächen, Verbindungsflächen und Verbindungselementen. „Bestandteile des Biotopverbunds sind

1. Nationalparke und Nationale Naturmonumente,
2. Naturschutzgebiete, Natura 2000-Gebiete und Biosphärenreservate oder Teile dieser Gebiete,
3. gesetzlich geschützte Biotope im Sinne des § 30,
4. weitere Flächen und Elemente, einschließlich solcher des Nationalen Naturerbes, des Grünen Bandes sowie Teilen von Landschaftsschutzgebieten und Naturparks, wenn sie zur Erreichung des in Absatz 1 genannten Zieles geeignet sind“ (§21 Abs.3 BNatSchG).

Nach § 21 Abs.4 BNatSchG sollen planungsrechtliche Festlegungen in Form von langfristigen vertraglichen Vereinbarungen getroffen werden, um den Biotopverbund zu sichern. § 21 Abs.6 BNatSchG gibt vor, dass insbesondere in landwirtschaftlich „geprägten Landschaften zur Vernetzung von Biotopen erforderliche lineare und punktförmige Elemente, insbesondere Hecken und Feldraine sowie Trittsteinbiotope, zu erhalten und dort, wo sie nicht in ausreichendem Maße vorhanden sind, zu schaffen“ sind (§21 Abs.6 BNatSchG).

2.5.2.4 Maßnahmen des ökologischen Trassenmanagements

Die DUH hat im Rahmen ihres Praxisleitfadens Vielfalt unter Strom, der im Rahmen eines zweijährigen Forschungs- und Entwicklungsvorhabens zwischen der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf sowie den Unternehmen der Amprion GmbH, Westnetz GmbH und DB Energie GmbH und dem Ingenieurbüro TM Büro für Leitungstrassen Planung erstellt wurde, Maßnahmen zum ÖTM entwickelt, die im Folgenden aufgezeigt werden.

Waldrandgestaltung

Sofern es die Standortvoraussetzungen ermöglichen und die Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen einverstanden sind, sollte ein gestufter Waldrand, wie unter in Kapitel 2.5.1.3 beschrieben, als langfristiges Pflegeziel erreicht werden. Zudem sollte der gestufte Waldrand eine aufgelockerte Struktur aufweisen, verschiedene Sukzessionsstadien beinhalten und überwiegend aus heimischen Sträuchern und niedrig und langsam wüchsigen Baumarten bestehen (vgl. Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 26–27). Durch Einzelbaumentnahmen oder eine regelmäßige gruppenweise Pflege kann die Waldrandstruktur gefördert und erhalten werden.

Halboffene Schutzstreifen

Freileitungsschutzstreifen, die innerhalb eines geschlossenen Waldes verlaufen, sollten durch das ÖTM so entwickelt werden, dass sie eine verbindende Wirkung für Flora und Fauna auf beiden Seiten des Schutzstreifens darstellen. Niederwüchsige und langsam wachsende Gehölze unterhalb der Leiterseile können für die Ausprägung von Kulissen sorgen und somit einen halboffenen Schutzstreifen prägen. Die Vegetation des Schutzstreifens sollte nach Möglichkeit mit einem gestuften Waldrand verbunden werden. Invasive Neophyten sollten entnommen und Kleinstrukturen wie z.B. Totholz- und Steinhaufen gefördert werden (vgl. Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 28–29). Eine regelmäßige Pflege kann wie bei der Waldrandgestaltung zur Förderung und Erhaltung dieses Lebensraumes beitragen.

Totholzmanagement

Totholz kann in stehender oder liegender Form nützlich für das Ökosystem sein. Bedingt durch den Klimawandel und die damit einhergehenden steigenden Temperaturen der Waldböden, kommt es zu einem erhöhten mikrobiellen Abbau des Laub- und Nadelstreus sowie der Humusauslage und einer damit einhergehenden Auswaschung und Nährstoffverarmung der Böden und zu Wurzelschäden (vgl. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: 34). Sofern aus leitungstechnischer Sicht keine Gefahr von stehendem oder liegendem Totholz ausgeht, sollte dies in unterschiedlichen Altersstrukturen auf den Flächen bewusst angelegt werden.

Stehendes Totholz

Abbildung 37 Stehendes Totholz



Die Abbildung 37 stellt stehendes Totholz dar, welches besonders für höhlenbrütende Vogel- und Fledermausarten wertvoll ist. Stehendes Totholz kann durch Ringeln oder Kappen einzelner Bäume, mit einem Brusthöhendurchmesser von mindesten 30cm, geschaffen werden. „Je dicker das stehende Totholz, desto größer ist auch das Angebot an ökologischen Nischen; ein ganzer Baum ist daher wertvoller als nur Teile des Baumes“ (Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 30). Genau wie bei liegendem Totholz ist der Standort situativ und außerhalb des leitungsgefährdenden Bereichs auszuwählen.

Quelle: Eigenes Foto 13.10.2019, Junkernhees, Deutschland

Liegendes Totholz

Liegendes Totholz ist im Normalfall umgefallenes oder gebrochenes Holz. In Abbildung 38 ist ein ca. 1,50m hoher künstlich geschichteter Haufen Holzstämmen und Äste erkennbar. Es handelt sich an dieser Stelle um einen besonders günstigen Standort für die Errichtung des liegenden Totholzes am Waldrand; in sonniger bzw. halbschattiger Lage. Diese Standorte sind laut DUH besonders empfehlenswert. Ferner sollte liegendes Totholz außerhalb der sogenannten Laufschnise, unmittelbar unterhalb der Leiterseile in Trassenmitte abgelegt werden, um die Unfallgefahr im Trassenraum zu verringern und die Zugänglichkeit zu den Maststandorten zu gewährleisten. Für die Errichtung des Totholzes sind Standortigenschaften wie nach §30 BNatSchG gesetzlich geschützte Biotope zu prüfen und freizuhalten. Ebenfalls freizuhalten sind angrenzende Schutzstreifen anderer Versorgungseinrichtungen wie z.B. Gasleitungen oder Fließgewässer (vgl. Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 30).

Abbildung 38 Liegendes Totholz



Quelle: Eigenes Foto 05.04.2021, Bochum-Eppendorf

Sonder- und Kleinstrukturen

Zu Sonder- und Kleinstrukturen zählen neben „den bereits genannten Totholzstrukturen auch Kleinstgewässer wie Flachmulden, Tümpel oder natürliche Quellbereiche, Lesesteinhaufen, Fels- und Erdhöhlen“ (Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 31). Diese Kleinstgewässer werden von Amphibien zum Laichen genutzt und werden zum Teil durch hochstehendes Grundwasser gespeist. In Quellbereichen wird zwischen „Sturz-, Tümpel-, Sicker- oder Sinterquellen unterschieden. Die Quellbereiche sind je Standort von weiteren, ebenfalls vom Quellwasser beeinflussten, Strukturen wie Quellfluren, Quellbach, Quell-

wald, Kleinseggensumpf, Nasswiese, Niedermoor, Zwischenmoor oder nassen Staudenfluren umgeben. Sie beherbergen z. T. spezialisierte Tier- und Pflanzenarten. Die Kleingewässer sollten vor Nährstoffeinträgen, Drainagen, Überfahrungen und übermäßigem bzw. untypischem Gehölzbewuchs bewahrt werden.“ (Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 31). Lesesteinhaufen werden bevorzugt von wärme liebenden Tieren oder Pflanzenarten genutzt und sollten vor einer Überwucherung durch wüchsiges Gehölz geschützt werden.

Offenlandbiotop

Gemäß §30 Abs. 2 BNatSchG sind Offenlandbiotop zu schützen und Handlungen, die zu einer Beeinträchtigung der Biotop führen, verboten. Ein Ziel zur Erhaltung der Biotop kann ein bewusstes Auslagern der Flächen durch eine verstärkte Mahd oder Beweidungsintensität in Form einer regelmäßigen extensiven Wiesen- oder Weidenutzung sein. „Vor allem in Bereichen mit großflächigen Komplexen aus naturnahen Wald- und Offenlandbiotop ist der Erhalt eng miteinander verbundener Biotop von Borsgrasrasen, Heiden, Feucht- und Magergrünland sowie lichten Wäldern (Sumpf-, Feucht- und trockenwarmen Wäldern) und/oder Moorheiden anzustreben“ (Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 31–32). Offenlandbiotop dürfen nicht gemulcht oder mit Totholz versehen werden, da es sonst zu einer kontraproduktiven Anreicherung mit Nährstoffen kommt und Flächen mit Mager- und Trockenrasen nicht entstehen können.

Gehölzpflegemaßnahmen im Rahmen des ÖTM

Im Rahmen des ÖTM werden Gehölzpflegemaßnahmen durch verschiedene Tätigkeiten durchgeführt, die nachfolgend erläutert werden:

- **Einzelbaumentnahmen**

Einzelbaumentnahmen werden immer dann durchgeführt, wenn einzelne Gehölze den leitungsgefährdenden Abstand bereits unterschritten oder in einem absehbaren Zeitraum unterschreiten werden. Ferner dient diese Vorgehensweise der Entnahme von invasiven Neophyten bzw. schnell wachsenden Gehölzen und der Kreation von Waldrändern.

- **Gruppenentnahmen**

Gruppenentnahmen werden immer dann durchgeführt, wenn mehrere zusammenstehende Gehölze den leitungsgefährdenden Abstand bereits unterschritten oder in einem absehbaren Zeitraum unterschreiten werden. Ferner dient diese Vorgehensweise der Entnahme von invasiven Neophyten bzw. schnell wachsenden Gehölzen und der Kreation von Waldrändern.

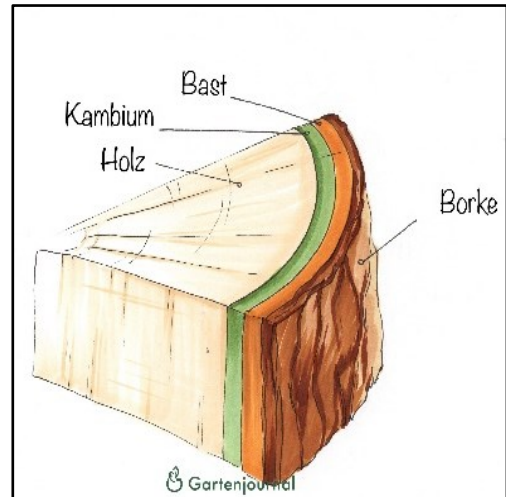
- **Auf-den-Stock-setzen**

Ein Auf-den-Stock-setzen wird immer dann durchgeführt, wenn eine gezielte Verjüngung des Bestandes angestrebt wird. Idealerweise werden im Frühjahr vor Austrieb der Gehölze Bäume und Sträucher mindestens 20cm oberhalb des Wurzelstocks abgeschnitten und somit zum Neuaustrieb angeregt wird.

- **Ringeln**

Ringeln wird immer dann durchgeführt, wenn stehendes Totholz eines gesamten Baumes erzeugt werden soll. Hierbei werden Borke, Bast und Kambium auf Brusthöhe ca. 15-20cm breit entfernt. Der Austausch zwischen der Baumkrone und den Wurzeln wird somit bewusst gekappt, sodass diese mit der Zeit absterben wird. Ein besonders wirkungsvoller Zeitpunkt ist in den Wintermonaten, da der Baum aufgrund der kalten Temperaturen kaum regenerieren kann.

Abbildung 39 Aufbau Baumrinde



Quelle: (Gartenjournal 2022:1)

- **Kulissenbildung**

Kulissen können entweder durch vorhandene Gehölze oder eine bewusste Neuanpflanzung kreiert werden. Sie dienen sowohl Tieren bei der Querung einer Trasse als auch zum Sicht- und Windschutz in Naherholungsgebieten. In Abbildung 40 ist ein Beispiel einer Kulissenbildung der APG AG, durch die Anpflanzung von Haselnusssträuchern mittels orangefarbener Ellipsen, dargestellt. Die roten Pfeile markieren zwei Wanderwege links und rechts der Leitungsachse, wobei der linke Weg ebenfalls als Fahrspur des Betriebs der APG AG genutzt wird.

Abbildung 40 Kulissenbildung durch Anpflanzung von Haselnusssträuchern



Quelle: Eigenes Foto vom 23.07.2019 Bl.201 Mast 514, in der Nähe von Klaus an der Pyhrnbahn, 4564 Österreich

- **Mulchen**

Mulchen und somit die bewusste Zerkleinerung von Gehölzen und die anschließende Auftragung auf eine Fläche kann für schmale Bereiche eines Trassenraumes wie z.B. einen Geh- und Fahrweg sinnvoll sein. Durch das Belassen des Schnittgutes auf der Erdoberfläche wird ein erneuter Bewuchs verhindert und die Fläche bleibt an dieser Stelle zugänglich. Großflächiges Mulchen ähnelt einem radikalen Kahlschlag und ist im Sinne des ÖTM zu vermeiden.

2.5.2.5 Technisch und ökonomisch maximale Aufwuchshöhe

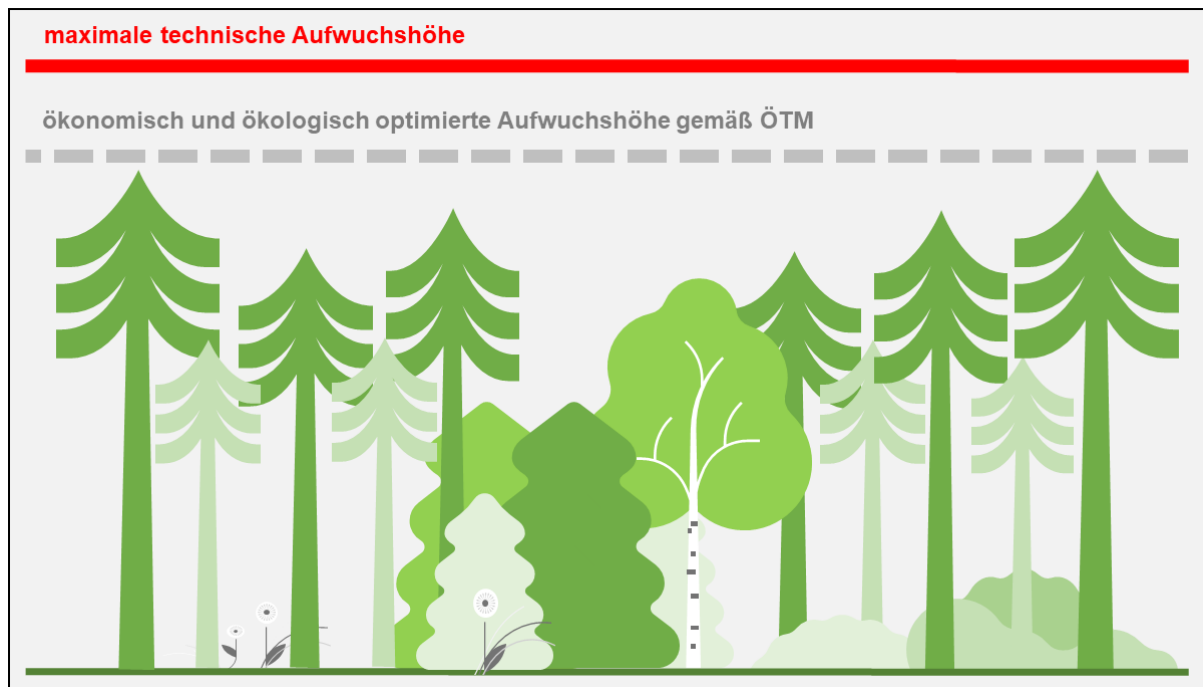
Die Vegetation unterliegt als punkt-, linien-, oder flächenförmiges Objekt einer zugeordneten Objektklasse, gemäß DIN EN 50341. Der Bewuchs wird in die zwei Objektklassen Baum besteigbar und Baum nicht besteigbar unterteilt. Je nach zugrundeliegender Norm und Spannungsebene (siehe Anhang Kapitel I) variiert der technisch zwingend einzuhaltende Mindestabstand zwischen dem Leiterseildurchhang und dem jeweiligen Objekt. Beispielsweise müssen nach DIN EN 50341 09/19 die Abstände in Tabelle 10 zu Bäumen eingehalten werden.

Tabelle 10 Mindestabstände für besteigbare und nicht besteigbare Bäume

Spannungsebene	Mindestabstand Baum besteigbar	Mindestabstand Baum nicht besteigbar
110-kV	2,50m	1,00m
220-kV	3,20m	1,70m
380-kV	4,30m	2,80m

Quelle: Eigene Darstellung

Bei Erreichen des einzuhaltenden Mindestabstandes und der somit einhergehenden technisch maximalen Aufwuchshöhe, muss der Bewuchs zwingend entnommen werden, da sonst Überschläge zwischen den stromführenden Leiterseilen und dem Bewuchs stattfinden. Im Sinne des konventionellen Trassenmanagements wird kurz vor der Erreichung der technisch maximalen Aufwuchshöhe der gesamte Bewuchs im Rahmen des Kahlschlags entnommen. Diese Vorgehensweise müsste bei erneuter Erreichung der technischen maximalen Aufwuchshöhe alle ca. 10-15 Jahre wiederholt werden. Laut DUH begünstigen Kahlschläge den Aufwuchs von schnellwüchsigen Pioniergehölzen wie z.B. Birken, Weiden und Pappeln. „Die großflächige Beseitigung dieser schnellwüchsigen Pionierbaumarten führt zu wiederholten Pflegemaßnahmen in immer kürzeren Zeitabständen. [...] Pionierbaumarten gelten daher auf gehölzfreien Trassen als besonders pflegeintensiv. Kahlschläge begünstigen also die schnellwachsenden Pionierbaumarten und führen zu Pflegemaßnahmen in kürzeren Zeitabständen. Höhere Trassenpflegekosten sind die Folge. Die jahrzehntelange Erfahrung der Netzbetreiber Amprion GmbH und Westnetz GmbH bei der Trassenpflege bestätigt dies“ (Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 36).

Abbildung 41 Technische und ökonomische Aufwuchshöhe

Quelle: Eigene Darstellung nach (Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 39)

Im Sinne einer ökonomisch sinnvollen Aufwuchshöhe wird die maximale Aufwuchshöhe nicht ausgereizt, sondern es werden gemäß ÖTM frühzeitige Einzelbaumentnahmen durchgeführt. Auf diese Weise entsteht eine optimierte Aufwuchshöhe, die aus ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten deutlich optimiert ist (siehe Abbildung 41). Durch diese häufige, aber wenig intensive, Pflege des Trassenraumes „sind die Eingriffe und Wirkungen auf die Artenzusammensetzung deutlich geringer und die vorhandenen Biotopstrukturen werden nicht periodisch zerstört. Auch haben die Netzbetreiber in Jahren geringerer Budgets bessere Handlungsspielräume, da bis zum Erreichen der technisch-maximalen Aufwuchshöhe ein Puffer besteht und sie daher in der Umsetzung der notwendigen Pflegemaßnahmen zeitlich flexibler sind. Gleichzeitig erhöht der Netzbetreiber die Leitungssicherheit im gesamten Netz, da die Abstände zwischen Leiterseil und Vegetation größer sind“ (Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 38). Diese langjährigen Erfahrungen aus der Praxis machen deutlich, dass sich eine Verbesserung der Ökologie hinsichtlich der Arten- und Biotopvielfalt und der Ökonomie hinsichtlich einer kostengünstigeren Trassenpflege nicht ausschließen.

2.5.2.6 Rechtsverhältnis zwischen Grundstückseigentümer*innen und Netzbetreibern

In der Regel schließen der ÜNB oder Verteilnetzbetreiber und die Eigentümer*innen, als Ergänzung zur Eintragung der Schutzstreifenfläche im jeweiligen Grundbuch der Eigentümer*innen, sogenannte Dienstbarkeitsvereinbarungen oder Gestattungsverträge ab, die keine zeitliche Begrenzung aufweisen und bei Eigentümerwechseln ihre Gültigkeit behalten (vgl. NABU-Stiftung Nationales Naturerbe 2019: 9). Diese Vereinbarungen oder Verträge sichern den technischen Betrieb einer Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrasse durch die Entnahme des leitungsgefährdenden Bewuchses. Für Freileitungen, die sich auf Flächen der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik (DDR) befinden, gibt es als

Sonderfall die sogenannten Leitungs- und Anlagenrechtsbescheinigungen, die seitens der Leitungsbetreiber*innen bei den Grundbuchämtern beantragt werden können. Stromtrassen wurden zu den Zeiten der DDR nicht durch Eintragung in den Grundbüchern gesichert, sodass dieser rechtsunsichere Zustand im Zuge der Wiedervereinigung durch das Grundbuchbereinigungsgesetz und die Sachenrechts-Durchführungsverordnung (SachenR-DV) nachträglich gesichert werden musste. Demnach können Leitungsbetreiber*innen ohne Zustimmung der Eigentümer*innen eine nachträgliche Eintragung der Leitungsrechte in die jeweiligen Grundbücher beantragen. Gemäß § 4 Absatz 3 SachenR-DV müssen Eigentümer*innen seitens der Leitungsbetreiber*innen hinnehmen, dass „Anpflanzungen und Bewuchs, auch soweit sie nicht in den Schutzstreifen hineinreichen, so gehalten werden, daß sie den Bestand und den Betrieb der Anlage nicht gefährden, und, soweit dies der Fall ist, entfernt werden“ und „einen auf dem Grundstück befindlichen Wald so bewirtschaftet, daß Betrieb und Nutzung der Anlage nicht gestört werden. Das Freischneiden von Leitungstrassen kann nicht verlangt werden“ (§ 4 Absatz 3 SachenR-DV). Zusammenfassend handelt es sich immer um Einzelvereinbarungen zwischen dem Leitungsbetreiber und den jeweiligen Eigentümer*innen.

2.5.2.7 Trassenmanagement der Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland

Im folgenden Kapitel wird das ÖTM anhand des Trassenmanagements der vier deutschen ÜNB. In den hieran anschließenden Kapiteln wird das Trassenmanagement des österreichischen, belgischen und französischen ÜNB sowie der Westnetz GmbH und Bestpractice Beispiele vorgestellt.

Trassenmanagement Amprion GmbH

Die Amprion GmbH wurde zum 01.09.2009 aus dem Konzern Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk (RWE) ausgegründet. Nach eigener Aussage legt die Amprion GmbH bei der Planung, dem Bau und dem Betrieb Wert auf ökonomische und ökologische Nachhaltigkeit. Das Unternehmen entwickelte als erster ÜNB bereits vor über 20 Jahren ein Biotopmanagementkonzept und setzt dieses auf einer Fläche über 11.000 Hektar um. Es wird für jeden Trassenraum ein individueller Biotopmanagementplan unter Berücksichtigung des Fachwissens externer Gutachter*innen, wie z.B. Biologen, Naturschutz- und Forstbehörden, entwickelt (vgl. Amprion GmbH 2016: 2). Auf diese Weise sollen bestehende Lebensräume erhalten und neue Biotope geschaffen werden. Durch ihr besonderes Engagement für Schlingnattern und ÖTM in einem Trassenraum in Wuppertal ist über Jahre ein wirksames Artenschutzkonzept entstanden. Das Projekt „Gemeinsam für die Schlingnatter – ökologische Trassenpflege in Wuppertal“ wurde im Jahr 2014 vom Deutschen Verband für Landschaftspflege mit dem ersten Preis in der Kategorie Vorbildliche Projekte ausgezeichnet (vgl. Förderverein historische Parkanlagen Wuppertal e. V. 2014: 1).

Jede betroffene Grundstücksfläche und die zugehörigen Pflegemaßnahmen werden individuell mit Verbänden oder Grundstückseigentümer*innen für einen Zeitraum von zehn Jahren geplant, dokumentiert und in regelmäßigen Abständen kontrolliert. Nach eigenen Aussagen ist das ökologische Trassenmanagement kostengünstiger als konventionelles Trassenmanagement im Sinne von radikalen Kahlschlägen (vgl. Amprion GmbH 2016: 7). Die Pflegemaßnahmen werden ausschließlich außerhalb der Brutzeit im Zeitraum Oktober bis Februar umgesetzt. Als Grundsätze des Biotopmanagements gibt das Unternehmen an, Bäume und Sträucher vorausschauend zu pflegen und schnellwüchsigen Bewuchs aus

dem Trassenraum zu entnehmen, damit langsam wachsender Bewuchs gefördert werden kann (vgl. Amprion GmbH 2016: 4). Es wird Wert auf die Förderung und Weiterentwicklung regionaltypischer Vegetation gelegt. Ferner fördern sie einen gestuften Waldrand, damit ein fließender Übergang in angrenzende Wirtschaftswälder entstehen kann.

Der ÜNB gibt folgende Pflegemaßnahmen an beauftragte Dienstleister vor:

- Einzelbaumentnahmen werden für Bäume, die einen geringeren Abstand als fünf Meter zum Leiterseil aufweisen bzw. diesen Abstand innerhalb der nächsten zwei Jahre unterschreiten würden, getätigt (vgl. Amprion GmbH 2016: 12).
- Baumgruppenentnahmen werden für schnellwüchsige Baumarten in Leitungsnähe getätigt (vgl. Amprion GmbH 2016: 12).
- Laubbaumarten werden auf den Stock gesetzt, indem diese 30cm über dem Wurzelstock abgeschnitten werden, um niederwaldartige Strukturen zu fördern (vgl. Amprion GmbH 2016: 12).
- Mahd wird für die Entnahme von Junggehölzen genutzt, um niedrigwüchsige Pflanzenarten zu fördern (vgl. Amprion GmbH 2016: 12).
- Mulchen wird für die Verhinderung eines schnellen Aufwuchses neuer Pflanzen, durch die Überdeckung des Bodens mit organischem Materials, genutzt (vgl. Amprion GmbH 2016: 12).

Trassenmanagement Tennet TSO GmbH

Die Tennet TSO GmbH setzt ein ÖTM, nach eigener Aussage anhand einer Standortprüfung mit eingehender langfristiger Pflegekonzepterstellung, unter Berücksichtigung der Zustimmung der betroffenen Eigentümer*innen und dessen vertraglicher Zustimmung um (vgl. TenneT TSO GmbH 2020: 7). Das Unternehmen sieht folgende Maßnahmen des ÖTM vor:

- „Niederwaldbewirtschaftung
- Entwicklung von gestuften Waldrändern und Waldlichtungsfluren
- Blühstreifen mit Blumen, Stauden oder niedrige Gehölze anlegen
- Biotoperhaltung und -verbindung
- Pflege und Entwicklung von Hecken
- Anlegen von Stein- oder Totholzhaufen und Gewässer
- Heidelandschaft
- Magerrasen“ (TenneT TSO GmbH 2020: 4).

Das Unternehmen gibt an, diverse Maßnahmen miteinander zu kombinieren und lediglich Einzelbaumentnahmen zu tätigen. Dieses Verständnis des ÖTM ist gleichzusetzen mit dem Verständnis der Amprion GmbH, 50Hertz Transmission GmbH und Westnetz GmbH. „In mosaikartigem Wechsel werden standortangepasste Flächen entwickelt z. B. zu Waldlichtungsfluren und / oder Magerrasen die Lebensräume für die Ansiedlung von bestimmten Tierartengemeinschaften erhöhen. Vorhandenes und anfallendes Material durch die Fällungen wird für die Anlage kleiner Biotopbausteine, wie Totholz- und Lesesteinhaufen genutzt. Durch die Verwendung von gebiets- und standortheimischen Gehölzen mit Geringer Endwuchshöhe kann davon ausgegangen werden, dass hier die Pflegeeingriffe im Schutzstreifen der Leitung zur Begrenzung des Höhenwachstums gering sind“ (TenneT TSO GmbH 2020: 9).

Trassenmanagement 50Hertz Transmission GmbH

Die 50Hertz Transmission GmbH hat sich im Rahmen ihres Nachhaltigkeitskonzeptes zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2032 den gesamten Stromverbrauch ihres Netzgebietes aus erneuerbaren Energien zu decken. Laut Unternehmensdarstellung folgen sie dem Grundsatz, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Natur so gering wie möglich zu halten. Im Jahr 2020 führte das Unternehmen ein Pilotprojekt zur Steigerung der Biodiversität auf Flächen in Umspannanlagen und der Durchführung von Maßnahmen wie z.B. „Dachbegrünungen, Nisthilfen und Insektenhotels sowie Pflanzenschutzmaßnahmen und die Vermeidung von Herbiziden“ durch (50Hertz Transmission GmbH 2023: 1–2). Für unvermeidbare Eingriffe nimmt das Unternehmen gemäß BNatSchG Kompensationsmaßnahmen vor, die es in sechs Kategorien unterteilt: „Pflanzmaßnahmen, Forstmaßnahmen, wasserbauliche Maßnahmen, Artenschutz, Rückbaumaßnahmen und sonstige Maßnahmen“ (50Hertz Transmission GmbH 2023: 3–4). Ferner beteiligt es sich an gemeinschaftlichen Projekten im Sinne des Ökopools, um regionale große Projekte zu fördern, anstatt nur kleinräumige Projekte als eigenständige Ausgleichsmaßnahmen umzusetzen. Nach eigenen Aussagen werden Behörden, betroffene Gemeinden, Naturschutzbehörden, NGOs und Bürger*innen hierbei frühzeitig beteiligt.

Die 50Hertz Transmission GmbH gibt an, dass sie es sich zum Ziel gesetzt hat, die Naturräume der Wälder langfristig wenig zu beeinträchtigen und die Biodiversität im Trassenraum zu erhöhen. Das Unternehmen achtet nach eigener Aussage bereits seit mehreren Jahren auf ein ÖTM, welches gleichzusetzen ist mit dem Verständnis der Amprion GmbH, Tennet TSO GmbH und Westnetz GmbH. „In der regulären Trassenpflege werden auf mehr als zwei Dritteln der Waldschneisen im gesamten Netzgebiet ökologische Aspekte wie Einzelbaumentnahmen und Heidepflege berücksichtigt. Die in den letzten Jahren begonnenen Pilot-Aktivitäten im ÖTM auf Bestandstrassen, wie beispielsweise die Herstellung von Waldrändern oder die Anlage von artenreichen Wiesen und Weiden, sind nunmehr Teil einer Gesamtstrategie zur Erhöhung der biologischen Vielfalt“ (50Hertz Transmission GmbH 2023: 6–7). Ferner berücksichtigten sie, wie die Amprion GmbH und die Westnetz GmbH, die Endwuchshöhen der Bäume und deren Baumfallkurven und bilden einen gestuften Waldrand mit Krautsaum im Trassenraum ab.

Das Unternehmen befindet sich aktuell in einer Umbruchphase vom konventionellen Trassenmanagement hin zu einem ÖTM. Diesbezüglich werden einzelne Pilotprojekte umgesetzt und eine Geodatenbank als Managementsystem eingeführt. „Die im Mai 2020 offiziell verabschiedete Biodiversitätsstrategie sieht die Integration ökologischer Korridore als Teil eines echten transeuropäischen Naturschutznetzes und somit als eine zentrale Verpflichtung zur Verbesserung der Biodiversität“ (50Hertz Transmission GmbH 2023: 6–7).

Trassenmanagement TransnetBW GmbH

Nach eigenen Aussagen legt die TransnetBW GmbH besonderen Wert auf den Vogelschutz, kooperiert mit Naturschutzbehörden, Umweltverbänden und ist Partner der Renewables Grid Initiative. Sie installieren Vogelschutzmarker und Nisthilfen und achten bei Tätigkeiten auf Brutzeiten (vgl. TransnetBW GmbH: 2-3). Ferner achtet das Unternehmen auf den Boden- und Gewässerschutz sowie den Immissionsschutz und führt Kompensationsmaßnahmen durch. Das erklärte Unternehmensziel ist es, den Netzausbau im Sinne der Energiewende verantwortungsvoll für die Menschen und die Umwelt umzusetzen und einen Mehrwert für den Natur- und Artenschutz zu generieren. Hierfür werden Maßnahmen umgesetzt wie beispielsweise die Errichtung von Blühstreifen, die Renaturierung von Moorflächen und die Modernisierung von gasisolierten Schaltanlagen. Die TransnetBW setzt als erstes Unternehmen weltweit ein klimafreundliches Gas ein. Ferner unterstützt das Unternehmen Projekte, die nicht in direktem Zusammenhang zu Höchstspannungsprojekten stehen, indem sie sich daran beteiligt, beispielsweise ein ehemaliges Munitionslager zurückzubauen, eine historische Weinbergmauer zu sanieren oder im Rahmen eines Aufforstungsprojektes die Klimaresistenz verschiedener Baumarten zu untersuchen (vgl. TransnetBW GmbH: 5–8). Zudem nutzt das Unternehmen die Möglichkeit der Ökopunkte zur Kompensation großer Maßnahmen, anstatt kleinräumiger Einzelmaßnahmen. Das Unternehmen erteilt keine öffentliche Information hinsichtlich der Durchführung eines ÖTM, sodass hierüber keine Aussagen getroffen werden können.

2.5.2.8 Trassenmanagement der Westnetz GmbH einer Tochter des E.ON SE Konzerns

Zum 01.09.2009 wurden die Unternehmen Westnetz GmbH und Amprion GmbH, die bis zu diesem Zeitpunkt gemeinsam dem RWE-Konzern angehörten, in das Verteilnetz und Übertragungsnetz aufgeteilt. Die heutige Westnetz GmbH ist eine Tochter der Westenergie AG und somit des E.ON SE Konzerns, ist der Strom- und Gasverteilnetzbetreiber Westdeutschlands und betreibt aktuell ca. 8.000 Hektar Leitungstrassen nach eigenem ÖTM-Standard. Bedingt durch die gemeinsame Historie der Unternehmen ist das Verständnis zum ÖTM zwischen beiden Konzernen von außen betrachtet als identisch zu beschreiben. Konzernweit plant das Unternehmen bis zum Jahr 2026 den ÖTM-Standard auf ca. 13.000 Kilometer Leitungstrasse auszuweiten (vgl. Scheferling 2021: 3–4). Durch die geplante Ausweitung des ÖTM würde ca. 70.000 Hektar Waldfläche europaweit ökologisch bewirtschaftet. Der E.ON Konzern ist weltweit das erste Energieunternehmen, das mit dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) im Projekt Dekade zur Wiederherstellung von Ökosystemen zusammenarbeitet.

2.5.2.9 Trassenmanagement der Austrian Power Grid AG

Die APG AG ist der österreichische ÜNB für die Spannungsebenen 110-kV bis 380-kV. Das Unternehmen sieht sich seit vielen Jahren als nachhaltig agierend, mit dem Schwerpunkt auf den Umweltschutz. Das Verständnis des ÖTM ist vergleichbar mit dem Verständnis der deutschen ÜNB und sieht individuelle und kleinräumige Maßnahmen zur Schaffung naturnaher Lebensräume und Biotope vor. Die APG AG unterscheidet bei Waldtrassen zwischen zwei Managementmethoden, die in Abstimmung mit den Grundstückseigentümer*innen durchgeführt werden. Das Basismanagement wird als Standardmethode angewandt und umfasst folgende Maßnahmen:

- "Selektive Entnahme schnellwüchsiger Baumarten
- Kleinflächige Nutzung oder Einzelstammentnahmen
- Etablierung stufiger und unregelmäßiger Waldränder
- Förderung langsam wachsender Baumarten und Strauchgesellschaften" (Austrian Power Grid AG 2014: 28–29).

Ein sogenanntes spezielles Management auf Sonderstandorten wird angewandt, wenn spezielle Standorteigenschaften vorliegen, die unter besonderer Berücksichtigung des Naturschutzes umgesetzt werden müssen. „Zu solchen Sonderstandorten zählen:

- Wälder und Gebüsche trockenwarmer Standorte, wie Kiefern- und Eichenwälder
- Wassergebundene Wälder, wie Moor-, Bruch- und Auwald
- Blockhalden und Hangschuttwälder, wie Edellaubwälder mit Linde, Ahorn und Esche" (Austrian Power Grid AG 2014: 28–29).

„Die Trassenpflege der APG orientiert sich an folgenden ökologischen Handlungsprinzipien:

- Abstimmung der Maßnahmen auf das natürliche Potential (Tiere und Pflanzen) der Trassenstandorte.
 - Förderung standortangepasster Vegetation (z.B. natürliche Verjüngung von Bäumen und Sträuchern). Keine Ausbringung von Pflanzenmaterial gebietsfremder Herkunft.
 - Besondere Rücksicht auf bedrohte Tier- und Pflanzenarten, die auf der Trasse vorkommen (auf Basis vorhandener naturschutzfachlicher Grundlagen).
 - Erhalt und Förderung von naturnahen, arten- und strukturreichen Waldrändern.
 - Sorgsamer Umgang mit biologisch wertvollen Kleinbiotopen (z.B. Quellfluren, Tümpel) und Förderung des Strukturreichtums (z.B. Totholz, Lesesteinhaufen) entlang der Trasse.
 - Maßnahmen zur Förderung unterschiedlicher Sukzessionsstadien auf der Trasse und bodenschonender Einsatz der Geräte.
 - Kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln oder anderer Chemikalien.
 - Verwendung von biologischen Treib- und Schmierstoffen für den Betrieb der Einsatzgeräte.
- Abstimmung der Maßnahmen auf das trassenbegleitende Umland hinsichtlich seines Tier-, Pflanzen- und Lebensraumspektrums und auf die kulturräumlichen Voraussetzungen.
 - Unterstützende Maßnahmen auf der Trasse für naturschutzrelevante Tier- und Pflanzenarten der Umgebung (wenn diese Arten die Trasse als Lebens- bzw. Teillebensraum nutzen können) im Zuge der Trassenpflege.
 - Wiederherstellung von wertvollen Mangelbiotopen des Umlandes auf der Trasse (z.B. aktives Biotopmanagement im Bereich selten gewordener Halbkulturformationen wie Trocken-, Magerrasen, Feuchtwiesen) – in Absprache mit dem amtlichen Naturschutz.
 - Maßnahmen zur besseren Vernetzung von Lebensräumen auf und entlang der Leitungstrassen für naturschutzrelevante Tier- und Pflanzenarten der Umgebung" (Austrian Power Grid AG 2005: 9–10).

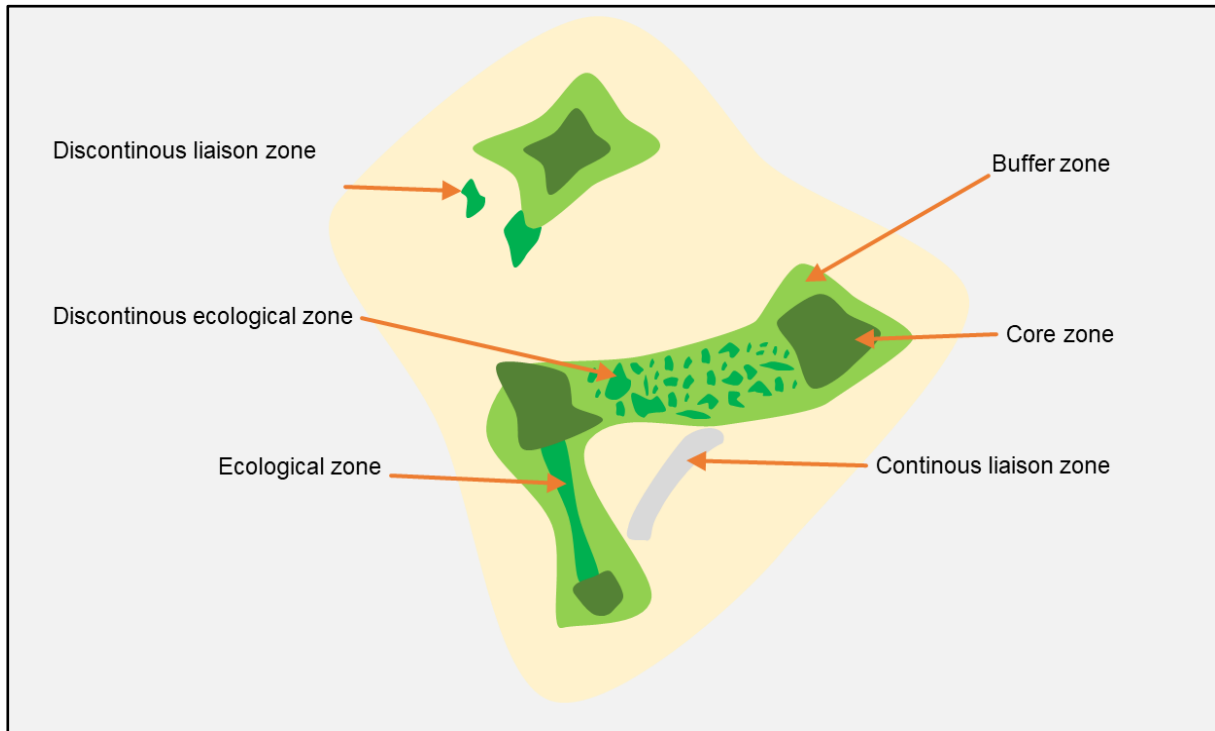
Laut eigener Aussage ist die APG AG darauf bedacht, die regionale Wertschöpfung durch die Beauftragung lokaler Landwirtschaft Betreibende im Rahmen der Trassenpflege zu fördern. Die Trassenpflege findet in den Wintermonaten statt, in denen die Landwirtschaft Betreibende in der Regel freie Kapazitäten für die Durchführung der Aufgaben haben und die zusätzliche Erwerbsquelle einen Baustein in der Existenzsicherung bildet. Durch diese Zusammenarbeit wird die Kommunikation mit den Eigentümer*innengestärkt, Flurschäden vermieden und ein Verständnis für die Trassenpflegemaßnahmen erzeugt (vgl. Austrian Power Grid AG 2005: 10).

2.5.2.10 Trassenmanagement im LIFE-Projekt

Im Jahr 1992 wurde zeitgleich zur Veröffentlichung der FFH-Richtlinie das sogenannte LIFE Förderprogramm gegründet. Es handelt sich hierbei um ein europäisches Förderprogramm, welches Umwelt- und Naturschutzvorhaben, vor allem im Bereich des Arten- und Lebensraumschutzes sowie der Umsetzung der FFH- und EU-Vogelschutzrichtlinie, finanziell unterstützt. Das gemeinsame LIFE-Projekt der Elia System Operator SA/NV (Elia) und der Réseau de Transport d'Electricité (RTE) wurde im September 2011 über einen Projektlaufzeitraum von 6,5 Jahren und ein Investitionsvolumen von 3,2 Mio. Euro gestartet. Beteiligt waren die europäische Union, der belgische ÜNB Elia und der französische ÜNB RTE sowie zwei NGOs. Ziel war es, ein ÖTM auf Waldtrassen in Belgien und Frankreich umzusetzen, die Biodiversität zu verbessern sowie das Bewusstsein der Menschen für Lebensräume zu stärken. Im Rahmen des Projektes wurden zahlreiche Projektergebnisse veröffentlicht und mit dem „Natura 2000 Award“, dem „Sustainable Partnerships Award 2016“ und dem „Good practice of the year 2015 Award“ drei anerkannte Preise gewonnen. Die wichtigsten Projektergebnisse aus den zwei Handlungsempfehlungen „Vegetation management best practices for Transmission System Operators“ und „Best Practices for Management of Vegetation Owners and Managers“ können wie folgt zusammengefasst werden:

- 60 Gemeinden wurden involviert
- 220 Privateigentümer*innen wurden involviert
- 27 Landwirtschaftsbetriebe wurden involviert
- 20 Jagdvereinigungen wurden involviert
- 138 km Leitungstrassen wurden wiederhergestellt
- 485 Hektar Trassenraum wurden in Belgien wiederhergestellt
- 40 Hektar Trassenraum wurden in Frankreich wiederhergestellt (vgl. Life Elia-RTE 2018: 5).

Als ein Projektergebnis wurden verschiedene Vegetationszonen definiert (siehe Abbildung 42). Es gibt die „Bufferzone“, in der ein Miteinander zwischen der Natur und dem Menschen unter Berücksichtigung von Vorsichtsmaßnahmen möglich ist. In der „Corezone“ hat die Natur oberste Priorität und muss vor allen Einflüssen geschützt werden. Die „Continuous liasion zone“ bildet eine Übergangszone für Flora und Fauna, sodass ökologische Nischen neu besetzt und eine Durchmischung des Genpools stattfinden kann (vgl. Life Elia-RTE 2017: 14). Die drei Zonen des Life Elia-RTE-Projektes sind vergleichbar mit der Definition nach §21 Abs.3 BNatSchG, in dem Biotopverbünde als Kernflächen, Verbindungsflächen und Verbindungselemente eingeteilt werden.

Abbildung 42 Biotopverbundflächen

Quelle: Eigene Darstellung nach (Life Elia-RTE 2018: 6)

Als weitere elementare Projektergebnisse wurde festgehalten, dass die Fläche des Maststandortes ein eigenes, in sich geschlossenes, wertvolles Ökosystem, vor allem auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, bilden kann (vgl. Life Elia-RTE 2017: 18). Dieser Lebensraum ist besonders wertvoll für kleine Säugetiere und Insekten. Als aus ökologischer Sicht besonders nachteilig wurde das konventionelle Trassenmanagement mit radikalen Kahlschlägen, Kronenschnitten und gemulchten Flächen herausgearbeitet (vgl. Life Elia-RTE 2017, S. 19-22).

Aus den Erkenntnissen des nachteiligen konventionellen Trassenmanagements wurde ein ÖTM entwickelt, welches folgende Maßnahmen als besonders positiv herausstellt: In Waldbereichen hat sich die Entwicklung eines gestuften Waldrandes mit einhergehender Förderung von langsam wüchsiger und niedrig wüchsiger Vegetation als wertvoll herausgestellt. Ferner stellt die Rekultivierung von Torf- und Moorlandschaften sowie Magerrasen einen positiven Beitrag dar. Die Anlegung von Feuchtbiotopen durch Teiche kann neue Lebensräume schaffen. Zudem kann die Anpflanzung von Obstpflanzen eine Nahrungsquelle für Tiere darstellen. Invasive Pflanzen, sogenannte Neophyten, sollten nach Möglichkeit entnommen werden, da sie das Ökosystem beeinflussen. Der Einsatz von Maschinen kann durch die gezielte Beweidung mit Tieren wie z.B. Kühen, Pferden, Schafen und Ziegen reduziert werden. Auf diese Weise wird der Pflegeaufwand für eine Fläche reduziert und es entsteht ein natürlicher Lebensraum für die Tiere (vgl. Life Elia-RTE 2017, S. 22-36). Darüber hinaus hat sich der Einbezug der betroffenen Gemeinden und Bürger*innen als positiv herausgestellt. Es wurden Workshops und Aktivitäten zur Stärkung des Bewusstseins der Menschen durchgeführt. Aufgrund der positiven Projektergebnisse haben sich beide beteiligte ÜNB dazu entschlossen das ÖTM nach Beendigung der offiziellen Projektlaufzeit freiwillig fortzuführen.

2.5.2.11 Best Practice Projekt Schafe unter Strom

Der Landschaftspflegeverband Westsachsen e.V. (LPV Westsachsen e.V.) initiierte das Projekt "Schafe unter Strom" mit einer Laufzeit von 01.07.2020 bis 31.12.2022, in der Region Westsachsen im Landkreis Zwickau. Schäfer*innen sollen Zugang zu neuen Weideflächen im Schutzstreifen der Freileitungstrassen der 50Hertz Transmission GmbH erhalten. Das erklärte Projektziel ist die "Erarbeitung eines naturschutzfachlichen Konzeptes für einen Biotopverbund von Dauergrünland mittels Schafbeweidung unter Stromtrassen" (Technische Universität Dresden 2022: 1–2) und die Entwicklung eines Beweidungskonzeptes als Flächenmanagement, das hinsichtlich einer Machbarkeit evaluiert wird. Die wissenschaftliche Begleitung im Rahmen einer naturschutzfachlichen Analyse und das Monitoring werden seitens der Technischen Universität Dresden übernommen. Die universitären Projektmitglieder vergleichen ökologische Bestandsaufnahmen vor und während der Projektlaufzeit, um Rückschlüsse über die Entwicklung eines zusammenhängenden Biotopverbundsystems ziehen zu können. Das Monitoring dient der Bewertung der Umsetzung des Beweidungskonzeptes, sodass Handlungsempfehlungen für Schäfer*innen und ÜNB ausgesprochen und eine Überprüfung auf andere Regionen durchgeführt werden kann (vgl. Technische Universität Dresden 2022: 1–2). Ferner entsteht durch das Projekt ein Netzwerk aus der 50Hertz Transmission GmbH, dem LPV Westsachsen e.V. Schäfer*innen, Grundstückseigentümer*innen sowie Förster*innen und Forstbetrieben. Die Projektverantwortlichen sehen ein hohes Maß an Entwicklungs- und Verbesserungspotenzial für das Biotopverbundsystem. „Als halboffene Korridore geplant und mit Sekundärbiotopen gestaltet, können Trassen vielerorts einen wertvollen Beitrag leisten. Zudem resultieren aus der Vermarktung von qualitativ hochwertigen sowie nachhaltigen Produkten positive wirtschaftliche Effekte für Nutztierhalter. Konsumenten profitieren durch die Aufwertung des bis dato noch mangelhaften Angebotes an entsprechenden Lebensmitteln aus der Region“ (Technische Universität Dresden 2022: 1–2). Der LPV Westsachsen e.V. weist zudem auf den Leuchtturmcharakter dieses Projektes hin. Unternehmen können aus naturschutzfachlicher Sicht einen positiven Beitrag leisten, indem sie den Erhalt vieler Offenlandarten und Biotope unterstützen und zusätzlich lässt sich dieses Engagement in die Unternehmenskommunikation und Außendarstellung integrieren (vgl. Landschaftspflegeverband Westsachsen e.V. 2022:1). Dieses Beispiel verdeutlicht, dass Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen durch gezielte Maßnahmen und ein situatives ÖTM einen wertvollen ökologischen Beitrag leisten können.

2.5.2.12 Best Practice Corridor reforestation programme Redes Energéticas Nacionais

Der portugiesische ÜNB Redes Energéticas Nacionais (REN) engagiert sich im Zuge der unternehmensinternen Nachhaltigkeitsstrategie für die Förderung des portugiesischen Waldes, da 60% der Strom- und Gastrassen durch Waldgebiete verlaufen. Im Zuge einer Preisverleihung des NGO Renewables Grid Initiative, welcher europäische ÜNB hinsichtlich ihres nachhaltigen Handelns für besonders wertvolle ökologische Projekte auszeichnet, erhielt der portugiesische ÜNB REN bereits im Jahr 2017 die Auszeichnung Good Practice of the Year für das Projekt Conversion of Easement Corridors. Das Unternehmen entwickelte ein Programm für die Wiederaufforstung der Freileitungs- und

Gasschutzstreifen. Ziel war die Erhöhung der biologischen Vielfalt durch multifunktionale Bewirtschaftungen der Trassenräume und die Integration dieser in das Ökosystem der jeweiligen Region. Ferner sollte die Umgestaltung der Trassenräume der Verhinderung von Waldbränden dienen. Der ÜNB führt die Wiederaufforstungsmaßnahmen partnerschaftlich mit lokalen Behörden und NGOs durch und unterstützt andere Projekte, die den Wald schützen wie z.B. das Common Forest Programme oder das LIFE Elia Projekt. Im Rahmen der Wiederaufforstung werden niedrigwüchsige Baumarten eingesetzt, wobei situative Gegebenheiten, wie die Bodenverhältnisse, die klimatischen Bedingungen oder die Waldbrandgefahr berücksichtigt werden. Die Anpflanzung folgender Baumarten wird den Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen seitens REN nahegelegt: „Carob Tree, Holly, Holm Oak, English Oak, Pyrenean Oak, Portuguese Oak, Sweet Chestnut, Strawberry Tree, Walnut Tree, Olive Tree, Stone Pine, Willow and Cork Oak“ (Redes Energéticas Nacionais 2022: 1). Als besonders empfehlenswert erachten die Projektverantwortlichen die Anpflanzung des Erdbeerbaumes, da diese Pflanze großes Potenzial in der Agrarindustrie, der Kosmetik und der Medizin aufweist, sodass eine Kooperation mit einer örtlichen Genossenschaft eingegangen wurde (vgl. Redes Energéticas Nacionais 2022: 1). Der Ansatz niedrigwüchsige Pflanzen im Schutzstreifen der Freileitungen zu fördern, ist vergleichbar mit der deutsch-österreichischen Philosophie des ÖTM. Aufgrund der besonderen klimatischen Bedingungen legt der ÜNB REN zusätzlich ein Augenmerk auf die Waldbrandminimierung.

2.5.2.13 Best Practice Vegetation Control Red Eléctrica de España S.A.

Der spanische ÜNB Red Eléctrica de España S.A. (RED) startete ein Pilotprojekt unter dem Namen „Vegetation control in the safety road of L/ 220 kV Quel-La Serna power line through the use of livestock“ (Red Eléctrica de España, S.A. 2022: 1). Ziel des Projektes war es, die biologische Vielfalt zu erhöhen, indem 700 Schafe 13 Hektar des Schutzstreifens einer Freileitungstrasse als temporären Lebensraum nutzten. Die Tiere wurden mit Ortungshalsbändern ausgestattet, um basierend auf einer Auswertung der Daten ein Viehmanagement durchzuführen. Zusätzlich sollte das Projekt Arbeitsplätze generieren und einen Generationenwechsel der Schäfer*innen unterstützen. Als Projektergebnis wurde ein Leitfaden entwickelt, der die Übertragung dieses Projektes auf andere Regionen erleichtern sollte. Die Projektverantwortlichen erläutern, dass das Ergebnis des Einsatzes der Nutztiere im Schutzstreifen der Freileitungstrassen das Ökosystem verbessert, die Biodiversität erhöht und das Wohlergehen der Gesellschaft fördert (Red Eléctrica de España, S.A. 2022: 1). Dieses Projekt ist vergleichbar mit dem deutschen Projekt „Schafe unter Strom“ der 50Hertz Transmission GmbH. Beide Modellregionen kommen zu dem Ergebnis, dass ein sinnvoller Synergieeffekt zwischen den Schäfer*innen und den Freileitungstrassen genutzt werden kann. Die Schäfer*innen erhalten einen Zugang zu einem wertvollen Lebensraum für ihre Tiere und diese fördern die Artenvielfalt und leisten einen positiven Beitrag hinsichtlich eines ausgewogenen Ökosystems. Als weiteres Projekt im Netzbereich des spanischen ÜNB RED führte die Universität Barcelona zwischen Mitte 2020 und Ende 2021 ein Projekt in drei Freileitungstrassen durch, die in Schutzgebieten liegen. Die Studie dokumentierte die Artenvielfalt von Schmetterlingen und kam zu dem Ergebnis, dass die Anzahl der Schmetterlinge und die Artenvielfalt tagsüber deutlich höher in den Trassenräumen, als außerhalb der Schutzstreifen war. Die Wissenschaftler*innen attestieren Freileitungstrassen als Rückzugsort für Flora und Fauna zu fungieren und ein Refugium für Biodiversität in Wäldern zu sein (vgl. Red Eléctrica de España, S.A. 2022:1).

2.5.2.14 Potenziale für den Biotopverbund durch Freileitungstrassen

Aufgrund des hohen Flächenverbrauchs für Siedlungs- und Verkehrsflächen sind Biotopverbundflächen in Deutschland qualitativ und quantitativ rückläufig. Viele Pflanzen- und Tierarten benötigen eine Vernetzung unterschiedlicher Biotope, im Sinne sogenannter Biotopkomplexe, die durch die Zerschneidung nicht mehr gegeben sind und durch die Intensivierung der Nutzung ihrer Lebensräume, durch die Land- und Forstwirtschaft, zusätzlich negativ beeinflusst werden. Freileitungstrassen in Waldgebieten, die konventionell gepflegt werden, erhöhen die Zerschneidungswirkung, wohingegen das ÖTM zur Verbesserung der Biotopverbünde beiträgt.

„Freileitungstrassen verfügen über ein großes Potenzial, um zum Erhalt der Biodiversität beizutragen und den regionalen Biotopverbund zu unterstützen. Trassen können zu strukturreichen, halboffenen Korridoren entwickelt werden - durch moderne Methoden der Bewirtschaftung lässt sich ein halboffener, dauerhaft gehölzreicher Zustand erreichen mit Strukturen, die für Wald- und für Offenlandarten von Bedeutung sind“ (Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 18).

Besonders die Entwicklung halboffener Trassenräume, durch ein sinnvoll eingesetztes ÖTM, wirkt sich positiv auf die Flora- und Fauna und die Quervernetzung unterschiedlicher Biotope aus. Je nach vorherrschender Landschaft können Trassenräume eigene Biotope darstellen und einen Lebensraum bieten, der in der umliegenden Landschaft nicht vorkommt. Eine besonders verbindende positive Eigenschaft bieten mosaikartige, halboffene Korridore, da sie abwechselnd offene Lebensräume und Waldlebensräume verbinden. Auf diese Weise entstehen besondere Licht- und Schattenverhältnisse und damit einhergehende Lebensräume. Derartige Lebensräume entstehen auf natürlichem Weg eher selten, da die natürliche Vegetation für ein voranschreitendes Zuwachsen sorgen würde. Aufgrund der technisch notwendigen Pflege der Schutzstreifen, können diese mosaikartigen, halboffenen Korridore durch ein geschicktes ÖTM gefördert werden. Auf intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen bieten Maststandortflächen eigene Lebensräume für viele Tier- und Pflanzenarten, die sie aufgrund der umliegenden intensiv genutzten Flächen in ihrem Umfeld nicht vorfinden würden. Bei intensiv bewirtschafteten Waldflächen können Waldränder als besondere Lebensräume klassifiziert werden, da diese in dichten Wirtschaftswäldern selten vorkommen (vgl. Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: 18–19).

Teil C

Zielsetzung und Forschungsfragen

3 Problemstellung

Die in Kapitel 2 dargelegten theoretischen Grundlagen verdeutlichen zum einen, wie komplex die Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen ist und wie viele unterschiedliche Akteure an diesem Prozess beteiligt sind. Das Biotopmanagement im Sinne eines ÖTM wird bereits von einigen Netzbetreibern umgesetzt oder durch Pilotprojekte vorangetrieben. Zum anderen wird deutlich, wie vielschichtig der Themenbereich der Akzeptanzforschung ist und wie komplex eine Veränderung des Mindsets von Akteuren ist. Die Theorie der Pfadabhängigkeit und ein Bezug auf die Energiewende hinsichtlich der Technologie, des Marktes, des Nutzerverhaltens und der Governanceebenen zeigen die Entwicklungspotenziale neuer Pfade und die Verfestigungen bereits eingeschlagener Pfade auf. Die Corona-Pandemie, die sich ab dem Jahr 2020 in Europa verbreitete sowie der russische Angriffskrieg auf die Ukraine, stellen einen exogenen Schock im Sinne der Pfadabhängigkeitstheorie dar, dessen Auswirkungen und Potenzial es für die Energiewende und die Akzeptanz des Netzausbaus zu nutzen gilt.

Das in dieser Arbeit verfolgte Forschungsinteresse besteht darin, Systemzusammenhänge zu analysieren, Theoriebausteine zusammenzufügen, um damit sowohl für die Wissenschaft und ganz besonders für die Planungspraxis einen Mehrwert zu generieren. Forschungsmotivation ist der dringend benötigte Stromnetzausbau und die damit einhergehenden Konflikte zwischen den betroffenen Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen mit den ÜNB und der hieraus erwachsende dringende Handlungsbedarf. Der identifizierte Forschungsbedarf bezieht sich auf die Evaluation eines neu entwickelten Wuchshöhenmodells, im Schutzstreifen bewaldeter Höchstspannungsfreileitungen sowie dessen Auswirkungen auf die Akzeptanz der Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde mit dem Ersatzneubauprojekt Bl.4319 Kruckel – Dauersberg eine Forschungsregion ausgewählt, die durch die Amprion GmbH als Vorhabenträgerin im Rahmen des EnLAG als Projekt Nummer 19, geplant wird. Aufgrund der Gesamtprojektlänge von ca. 126 Kilometern fand eine räumliche Fokussierung auf den Abschnitt C statt. Das genannte Freileitungsprojekt dient als Vorbild für alle Hoch- und Höchstspannungsprojekte, die abschnittsweise über Waldgebiete verfügen. Zur Evaluation des Projektes Bl.4319 Kruckel – Dauersberg Abschnitt C wird das Pfadabhängigkeitsmodell als theoretisches Modell herangezogen. Hierbei handelt es sich um einen bisher unerforschten Themenkomplex der Akzeptanzforschung in Bezug auf die Planung der Freileitungen.

3.1 Forschungsziel und Forschungsfragen

Ziel der Arbeit ist es, Handlungsempfehlungen für Hochspannungs- und Verteilnetzbetreiber, vor allem in Bezug auf die Akzeptanzsteigerung der Freileitungsprojekte im Bestand und Neubau, zu entwickeln. Anhand der Empfehlungen können ÜNB und Verteilnetzbetreiber das Potenzial der Wuchshöhenpläne, dem ÖTM sowie weiterer akzeptanzsteigernder Maßnahmen erkennen. In diesem Zusammenhang dient das Modell der Pfadabhängigkeit der Selbstreflexion im unternehmerischen und planerischen Alltag, damit Freileitungsprojekte bereits während der Bearbeitung optimiert werden. Um dem Ziel dieses Forschungsvorhabens näher zu kommen, wurden die nachfolgenden Forschungsfragen entwickelt. Diese gilt es im Verlauf der Arbeit zu beantworten. Zunächst liegt der Fokus auf der Fragestellung, ob

die Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen pfadabhängig ist oder pfadabhängigen Prozessen unterliegt. Sollten pfadabhängige Prozesse identifiziert werden, gilt es diese konkret in die Planungspraxis zu integrieren oder bewusst zu durchbrechen. Die Identifikation von Sachverhalten und Zusammenhängen ermöglicht eine bewusste Handlungssteuerung. Die in diesem Zusammenhang entwickelte Forschungsfrage lautet:

Ist die Planung von Hoch- Höchstspannungsfreileitungstrassen pfadabhängig?

Weiterführend gilt es zu klären, ob ein ÖTM sich akzeptanzbeeinflussend auf die Planung, den Bau und Betrieb von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen auswirkt. Sollte eine positive Akzeptanzbeeinflussung festgestellt werden, können Handlungsempfehlungen für die Umstellung auf ein ÖTM formuliert und Netzbetreiber zur Handlung aufgefordert werden. Demnach gilt es folgende Forschungsfrage zu beantworten:

Welchen Einfluss hat ein ökologisches Trassenmanagement auf die Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen?

Zusätzlich gilt es zu klären, ob ein Wuchshöhenmodell, welches in Form von Lageplänen visualisiert werden kann, eine akzeptanzsteigernde Wirkung hat. Sollte dem Modell eine Akzeptanzsteigerung attestiert werden können, ist die Übertragung auf weitere von Waldflächen betroffene Freileitungen denkbar. Daher ist folgende Forschungsfrage zu beantworten:

Kann ein Wuchshöhenmodell und ein damit einhergehender Lageplan eine akzeptanzsteigernde Wirkung entfalten?

Abschließend stellt sich grundsätzlich die Frage, wie Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen neutraler, oder sogar positiv, gegenüber dem Planungsverfahren oder dem Bau und Betrieb von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen eingestimmt werden können. Die damit verbundene Forschungsfrage lautet:

*Wie lässt sich die Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen für Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen steigern?*

3.2 Forschungsdesign und methodisches Vorgehen

Das Forschungsdesign der vorliegenden Arbeit gliedert sich in fünf Bestandteile, die im Folgenden erläutert werden: Einleitung (Teil A), Theorie (Teil B), Zielsetzung und Forschungsfragen (Teil C) Empirie (Teil D) und Ergebnisse und Synthese (Teil E).

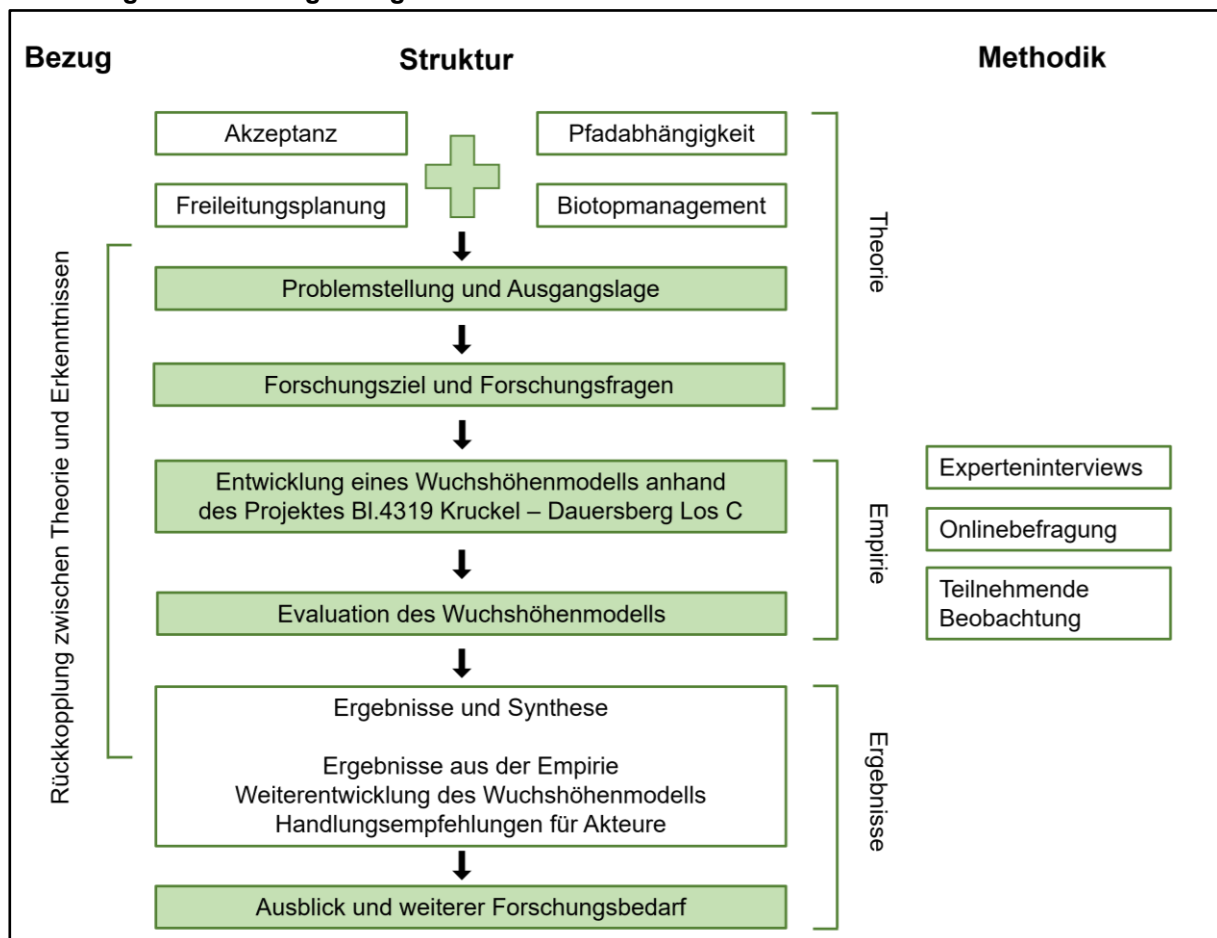
Der erste Teil der Arbeit leitet in das Thema ein und ordnet diese in den wissenschaftlichen Kontext ein. Im theoretischen Teil der Arbeit werden vier Themenschwerpunkte gebildet. Zunächst wird das Verständnis der vorliegenden Arbeit für eine Evaluation eines Prozesses definiert (Kapitel 2.1) und die Grundlagen der Akzeptanzforschung (Kapitel 2.2) und der Pfadabhängigkeitstheorie (Kapitel 2.3) erläutert. Der Themenbereich der Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen (Kapitel 2.4) nimmt einen besonders umfangreichen Teil ein, da es sich um ein komplexes Thema handelt und dies die elementare Grundlage für die Modellentwicklung im weiteren Verlauf der Arbeit bildet. Weiterführend

wird das ökologische Trassenmanagement (Kapitel 2.5) anhand von Beispielen der deutschen und weiterer europäischer ÜNB erläutert. Der theoretische Teil bildet die Grundlage für die weiteren Untersuchungen im empirischen Abschnitt der Arbeit. Die Aufarbeitung und Darlegung der Theorie wird anhand umfangreicher Literaturrecherche von Primär- und Sekundärquellen durchgeführt.

Aus dem theoretischen Teil abgeleitet, wird die Problemstellung im Teil C skizziert und das Forschungsziel samt Forschungsfragen erläutert (Kapitel 3). Daran anschließend folgt in Teil D die Methode der Entwicklung eines Wuchshöhenmodells im Modellprojekt der Arbeit, der Bl.4319 Kruckel – Dauersberg Abschnitt C, welches anhand zweier teilnehmender Beobachtungen (Kapitel 5.1 und 5.2), der Durchführung von Experteninterviews (Kapitel 5.3) und einer Onlineumfrage (Kapitel 5.4) evaluiert wird. Inhaltlich gliedert sich die Empirie somit in die Entwicklung und die Evaluation des Modells.

Durch die gewonnenen Erkenntnisse aus den teilnehmenden Beobachtungen, den Experteninterviews und der Onlineumfrage (Kapitel 6) können die Forschungsfragen beantwortet (Kapitel 7) werden. Ferner dienen die gewonnenen Erkenntnisse der Weiterentwicklung des Wuchshöhenmodell (Kapitel 8) und der Formulierung von Handlungsempfehlungen für verschiedene Akteursgruppen (Kapitel 9). Die Arbeit schließt mit der Kenntlichmachung des weiteren Forschungsbedarfs und einem Ausblick (Kapitel 10).

Abbildung 43 Forschungsdesign



Quelle: Eigene Darstellung

Teil D

Methodik

4 Entwicklung eines Wuchshöhenmodells für die Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen

Das nachfolgende Kapitel stellt zunächst das Projekt Bl.4319 Kruckel – Dauersberg Abschnitt C vor, welches als Modellregion dient. Weiterführend wird die Methode der Entwicklung des Wuchshöhenmodells erläutert. Anschließend wird die Visualisierung des Modells in Form eines Lageplans vorgestellt.

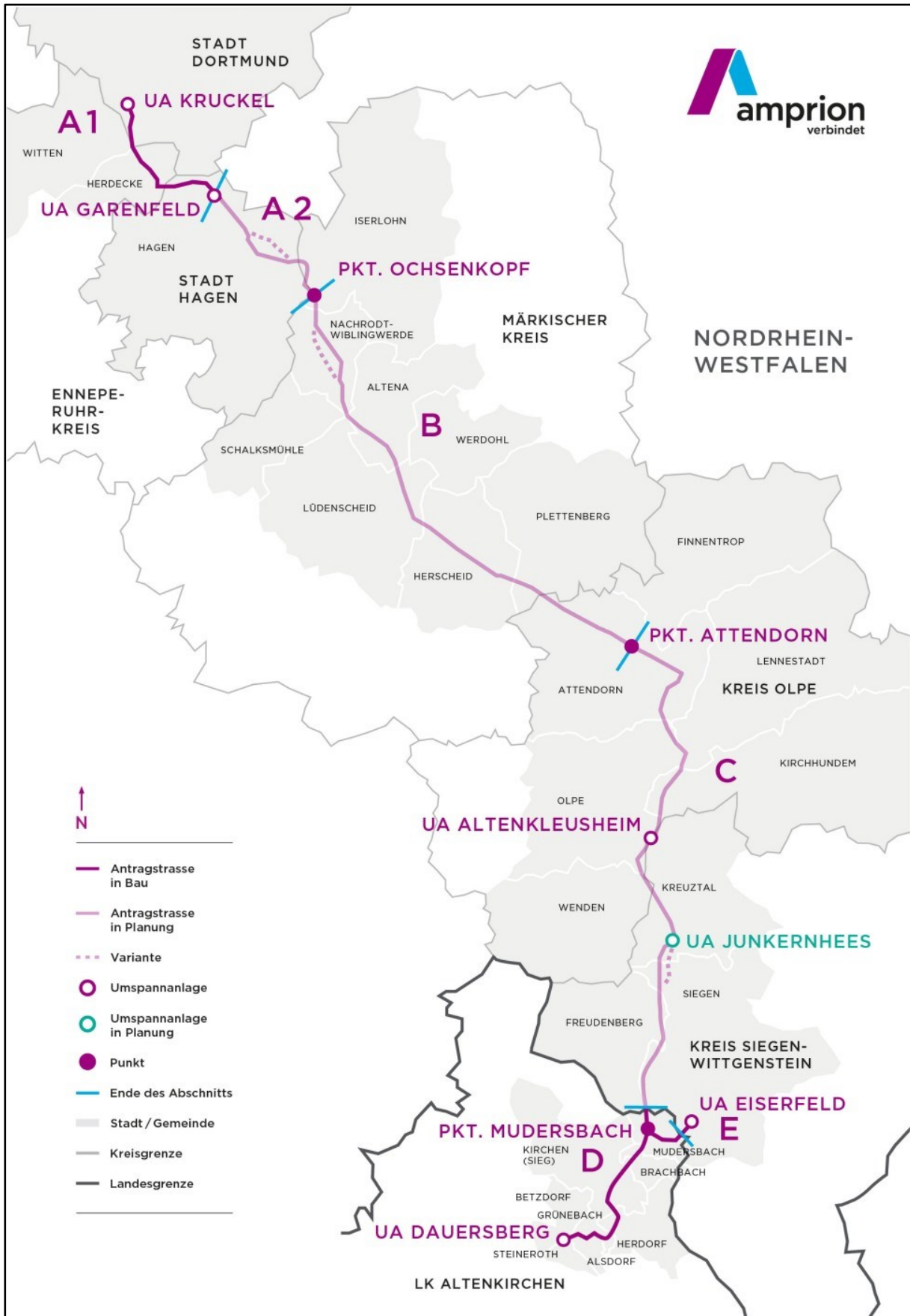
4.1 Vorstellung des Untersuchungsraumes Kruckel – Dauersberg Abschnitt C

Die aktuelle Trasse der 220-kV-Freileitung Bl.2319 Kruckel – Dauersberg wird zwischen den Umspannanlagen im Dortmunder Ortsteil Kruckel in Nordrhein-Westfalen und Dauersberg in Rheinland-Pfalz, durch die 380-kV-Freileitung Bl.4319 Kruckel – Dauersberg, als Vorhaben Nr. 19 des EnLAG auf 126km ertüchtigt. Das EnLAG Nr.19 Projekt wurde im Jahr 2009 verabschiedet und stellt eine Verbindung bis in das Rhein-Main-Gebiet dar. Durch die Umsetzung des Projektes soll das Stromnetz flexibler und leistungsfähiger werden und den wachsenden Anteil der erneuerbaren Energie transportieren sowie die Energieversorgung des Ruhrgebietes und des Sauer- und Siegerlandes sicherstellen.

Laut Aussage des Unternehmens wird sich der Anteil der erneuerbaren Energien auf dieser Leitung durch die sukzessive Abschaltung konventioneller Kraftwerke in Süd- und Westdeutschland erhöhen und ein Stromtransport, der in den Windparks der Nordseeküste gewonnen Energie, über die Bl.4319 und andere bereits bestehende Höchstspannungsleitungen erfolgen (vgl. Amprion GmbH 2022a: 1). Das Projekt ist in sechs Teilabschnitte A1 bis D (siehe Abbildung 44) unterteilt und befindet sich je nach Teilabschnitt in anderen Phasen der Planung, Genehmigung und des Baus.

Überwiegend werden die Trassenräume der bestehenden 220-kV-Freileitung Bl.2319 genutzt. Zudem werden auf einigen Teilabschnitten parallel verlaufende 110-kV-Freileitungen der Westnetz GmbH oder DB Energie GmbH auf dem Mastgestänge der Bl.4319 mitgeführt, sodass es zu einer Bündelung der Betreiber kommt. Durch die Bündelung und Nutzung der bestehenden Trassenräume können die Eingriffe in Natur und Landschaft minimiert werden. Die vorliegende Arbeit fokussiert sich auf den ca. 37km langen Teilabschnitt C zwischen dem Punkt Attendorn in Nordrhein-Westfalen und der Landesgrenze Rheinland-Pfalz.

Abbildung 44 Trassenverlauf Bl.4319 Kruckel – Dauersberg



Quelle: (Amprion GmbH 2022a)

4.2 Beteiligte Akteure im Projekt Kruckel – Dauersberg Abschnitt C

Im Rahmen von Projekten zur Planung neuer Freileitungstrassen sind zahlreiche Akteure (siehe Kapitel 2.4.1 und Abbildung 45) beteiligt. Für die Planung der Bl.4319 stellt die Amprion GmbH als Antragstellerin den Hauptakteur dar. Sie beauftragt Trassierungsfirmen mit der technischen Feinplanung der Trasse und externe Gutachter*innen mit der Prüfung der Unterlagen bzw. fachlicher Unterstützung. Unmittelbar von der Freileitung betroffen sind die TÖB, die Eigentümer*innen und die Bewirtschafter*innen, die sich mitunter in Bürgerinitiativen zusammenschließen. Ferner sind Akteure wie andere ÜNB oder Verteilnetzbetreiber betroffen, da die Planung entweder an Netzknotenpunkte anschließt oder, wie im Teilabschnitt C, die Trassenräume der Westnetz GmbH und DB Energie GmbH unmittelbar tangiert bzw. diese auf dem Gestänge der Bl.4319 mitgeführt werden. Die Bezirksregierung Arnsberg nimmt in diesem Planungsvorhaben die Rolle der Planfeststellungsbehörde ein.

Abbildung 45 Beteiligte Akteure im Projekt Kruckel – Dauersberg

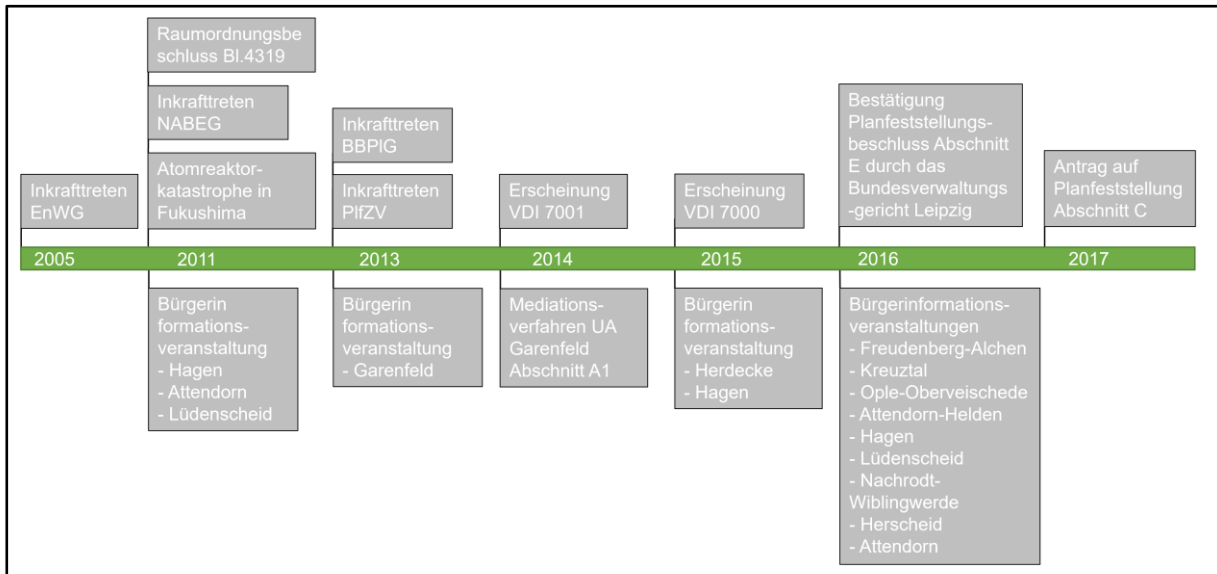


Quelle: Eigene Darstellung

4.3 Projekttablauf und Projektmeilensteine im Projekt Kruckel – Dauersberg Abschnitt C

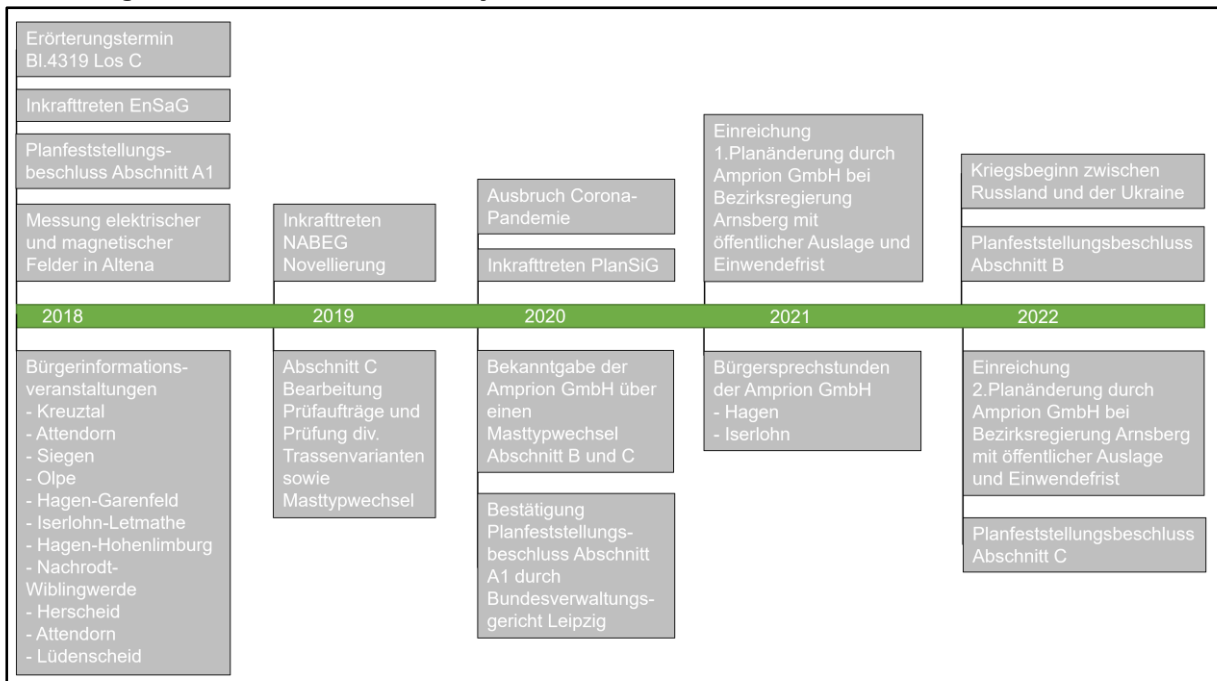
Im Folgenden werden die wichtigsten Meilensteine des Abschnittes C des Projektes Bl.4319 vorgestellt. In den Abbildungen 46 und 47 sind darüber hinaus weitere zeitliche Determinanten, die das Projekt in seiner Laufzeit begleiten, aufgeführt. Der Raumordnungsbeschluss wurde im Oktober 2011 erteilt, woraufhin die Feinplanung der Trasse durch die beauftragte Trassierungsfirma intensiviert wurde. Es folgte in den Jahren 2012 bis 2017 die technische Ausgestaltung der Trasse und zugehöriger Varianten mit einhergehenden ökologischen Bewertungen und diverser Bürgerveranstaltungen. Ende des Jahres 2017 wurde für den Teilabschnitt C der Antrag auf Planfeststellung gestellt und alle Unterlagen bei der Bezirksregierung Arnsberg eingereicht. Ende des Jahres 2018 erfolgte der Erörterungstermin zwischen der Antragstellerin, der Bezirksregierung, den TÖB und den von der Planung betroffenen Personen.

Abbildung 46 BI.4319 Abschnitt C Projektmeilensteine und zeitliche Determinanten Teil 1



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 47 BI.4319 Abschnitt C Projektmeilensteine und zeitliche Determinanten Teil 2



Quelle: Eigene Darstellung

Nach Auswertung der im Rahmen des Erörterungstermins eingereichten Stellungnahmen wurde seitens des ÜNB die Entscheidung getroffen, einen Wechsel der Mastform vorzunehmen. Eine Erläuterung des Wechsels der Mastform wird in Kapitel 4.5 genannt. Durch den Wechsel der Mastform kam es zu einer erheblichen technischen Umplanung, die in zwei Teilabschnitte und sogenannte Planänderungsverfahren eingeteilt wurde. Die Grenze zwischen den beiden Planänderungsabschnitten wurde an den Kreisgrenzen zwischen Olpe und Siegen-Wittgenstein gezogen. Es erfolgten für beide Abschnitte umfangreiche Prüfungen, Variantenuntersuchungen und technische Umplanungen, die teilweise kleinräumige Mastverschiebungen beinhalteten und immer aus umweltfachlicher Sicht begutachtet wurden. Ende des Jahres 2021 wurde der erste Teilabschnitt der Planänderung seitens des ÜNB bei der Bezirksregierung

eingereicht und zur öffentlichen Auslage bereitgestellt. Anfang des Jahres 2022 erfolgte dieser Schritt simultan für den zweiten Abschnitt der Planänderung. Am 07.07.2022 erteilte die Bezirksregierung Arnsberg den Planfeststellungsbeschluss für den Planungsabschnitt C zwischen Attendorn und der Landesgrenze Rheinland-Pfalz.

4.4 Pfadabhängigkeit im Projekt Kruckel – Dauersberg Abschnitt C

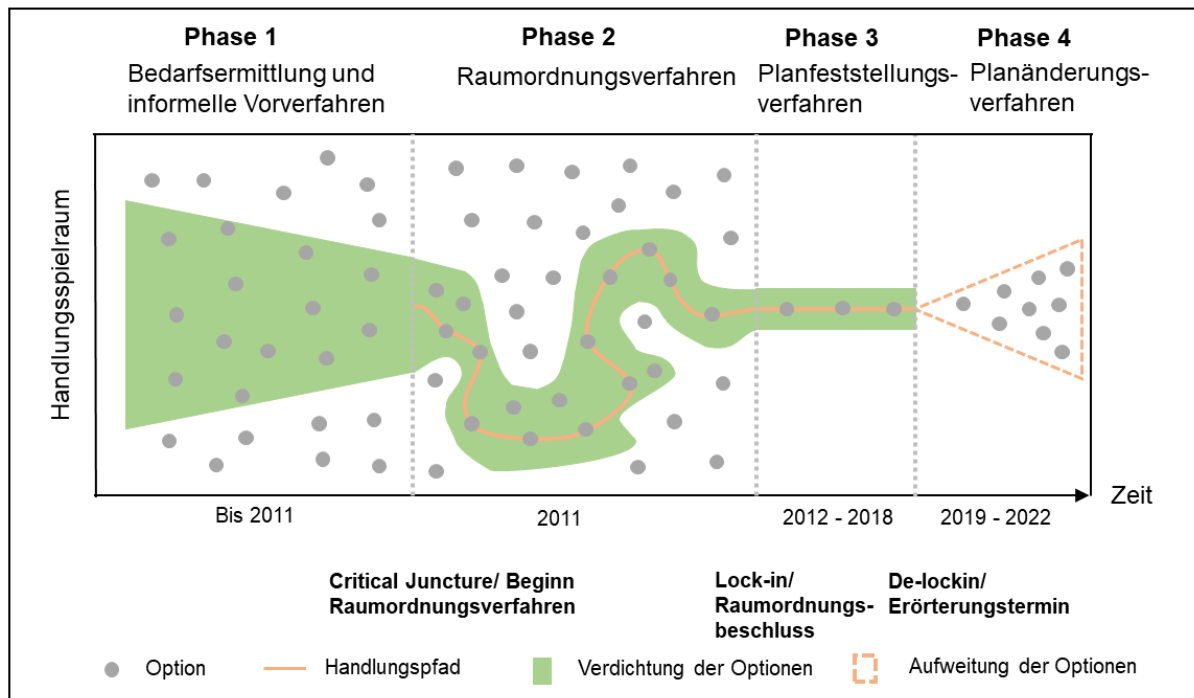
Das folgende Kapitel analysiert das Höchstspannungsfreileitungsprojekt Bl.4319 Kruckel – Dauersberg Abschnitt C hinsichtlich einer potenziellen Pfadabhängigkeit. Anhand des Modellprojektes sollen Rückschlüsse auf die grundsätzliche Planung von Freileitungen gezogen werden.

Wie bereits in Kapitel 2.3.4 erläutert, entstehen beim Bau übergeordneter Infrastrukturen Pfadabhängigkeiten, da diese Maßnahmen über einen sehr langen Zeitraum bestehen bleiben müssen und mit sehr hohen Investitionskosten und einhergehenden versunkenen Kosten versehen sind. Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen sowie die zugehörigen Schutzstreifen werden für Zeiträume von in der Regel mindestens 80 Jahren gebaut und leitungsrechtlich gesichert. Im Beispiel der Freileitungstrasse der Leitung Kruckel – Dauersberg wird größtenteils der Schutzstreifen der 220-kV-Freileitung Bl.2319 zur Ertüchtigung genutzt, sodass dadurch bereits viele Eigentümer*innen mit der Eintragung von Dienstbarkeiten in den Grundbüchern ihrer Grundstücke belastet sind.

In Abbildung 48 ist ein auf das Höchstspannungsfreileitungsprojekt Bl.4319 Kruckel – Dauersberg Abschnitt C angepasstes Modell der Pfadabhängigkeit dargestellt. Die erste Phase beschreibt eine Vorphase, die zur Bedarfsermittlung sowie informellen Vorverfahren wie etwa runde Tische, Bürgerdialoge, Arbeitsgemeinschaften oder ähnliches dient. Die Vorhabenträgerin des Projektes hat in diesem Stadium einen maximalen Handlungsspielraum und die Möglichkeit, informelle Beteiligungsverfahren durchzuführen, ohne eine rechtlich bindende Verpflichtung eingehen zu müssen. Das Ergebnis dieser Phase kann in das nachfolgende Raumordnungsverfahren in Pfadabhängigkeitsphase zwei übernommen werden. Im Raumordnungsverfahren wird die Raumverträglichkeit des Neubauprojektes anhand diverser Trassenvarianten untersucht. Die Handlungsoptionen verdichten sich, da es zur Konkretisierung einer Vorzugsvariante kommt, die durch den Raumordnungsbeschluss Ende des Jahres 2011 festgehalten wird. Das Raumordnungsverfahren ist weniger formalisiert als das nachfolgende Planfeststellungsverfahren in Pfadabhängigkeitsphase drei, da es sich nicht um ein Verfahren im Sinne §9 VwVfG handelt und somit keine abschließende Entscheidung entfaltet, die in einen Verwaltungsakt mündet. Sowohl die Vorhabenträgerin als auch alle am Verfahren beteiligten Akteure verfügen über große Handlungsmöglichkeiten. Es erfolgt eine umfassende Rückkopplung mit den lokalen Akteuren, sodass durch die schriftliche Beteiligung der Gemeinden und Landkreise sowie die öffentliche Anhörung, Erkenntnisse in die Planung einbezogen werden. Das Ergebnis des Raumordnungsverfahrens im Sinne des Raumordnungsbeschlusses ist im Planfeststellungsverfahren gemäß §4 Raumordnungsgesetz (ROG) nicht zwingend zu beachten, aber in Abwägungs- oder Ermessensentscheidungen zu berücksichtigen. Trotz der geringen formalrechtlichen Bindungswirkung findet die Ausbildung eines Handlungspfades im Sinne des Vorzugskorridors als *Lock-in* statt. Der Handlungsspielraum der Vorhabenträgerin minimiert sich bei Eintritt in Pfadabhängigkeitsphase drei, Anfang des Jahres 2012, durch Beginn des Planfeststel-

lungsverfahrens. Aufgrund des Vorzugskorridors aus dem Raumordnungsverfahren und dem damit einhergehenden *Lock-in* durch den Übergang in das Planfeststellungsverfahren sind Auflösungen dieses Leitungsverlaufs nur durch exogene Schocks siehe Kapitel 2.3.1.2 möglich.

Abbildung 48 Pfadabhängigkeit im Projekt Kruckel – Dauersberg Abschnitt C



Quelle: Eigene Darstellung nach (Schreyögg et al. 2003: 272)

Bis zum Erörterungstermin, der Ende des Jahres 2018 stattfand, wurde eine umfangreiche technische Planung des Abschnittes C der Bl.4319 sowie der Erstellung der erforderlichen Planfeststellungsunterlagen durchgeführt. Aufgrund zahlreicher Einwendungen im Verfahren der Erörterung wurden seitens der Bezirksregierung Arnberg als planfeststellende Behörde Prüfaufträge für Variantenuntersuchungen veranlasst. Die Amprion GmbH sichtete die Stellungnahmen und Einwendungen im Rahmen des Erörterungstermins und führte intensive Gespräche mit Bürger*innen und Vertreter*innen aus Politik und Verwaltung. Daraufhin stellte der ÜNB fest, dass eine schmalere Mastform als in den Antragsunterlagen eingereicht, seitens der betroffenen Akteure gefordert und präferiert wird.

Daraufhin kam es im Sinne des Pfadabhängigkeitsmodells zu einem De-Lockin, da ein Wechsel der Mastform beschlossen wurde, um den Einwendungen nachzukommen. Es handelte sich in diesem Fall des De-Lockins um einen absichtlichen Prozess der Alternativenprüfung und Evaluation, sodass von einem Pfadbruch und nicht von einer Pfadauflösung zu sprechen ist (siehe Kapitel 2.3.1.2). Die Amprion GmbH wurde sich ihrer eingefahrenen Struktur bewusst und war gewillt diese aktiv zu prüfen und zu durchbrechen, um neue Lösungsansätze zu entwickeln. Der Pfadbruch Anfang des Jahres 2019 stellt den Übergang des Projektes von Pfadabhängigkeitsphase drei zu vier dar. Die Eröffnung des Planänderungsverfahrens führt zu einer Aufweitung der Optionen, die charakteristisch für diese Phase sind. Besonders hervorzuheben ist, dass sich die Ereignisse aus dem Abschnitt C ebenfalls auf die Abschnitte

B und A2 auswirkten. Für den Genehmigungsabschnitt A2 Umspannanlage Garenfeld bis Punkt Ochsenkopf/Iserlohn wurde die Mastformänderung direkt in die Unterlagen zur Antragsstellung eingearbeitet. Im zu diesem Zeitpunkt bereits laufenden Verfahren in Abschnitt B Punkt Ochsenkopf/Iserlohn bis Punkt Attendorn musste ebenfalls ein Planänderungsverfahren eingereicht werden.

Das Freileitungsprojekt Bl.4319 zeigt deutlich, dass Hoch- und Höchstspannungsfreileitungsprojekte pfadabhängig sind. Die Bearbeitung der Projekte verläuft, trotz Einzigartigkeit eines jeden Projektes, nach gewissen Routinen und branchenüblichen Praktiken, da zum einen die technischen Abläufe zur Ermittlung und Festlegung der Leitungstrasse als auch die Antragsunterlagen für die Planfeststellung in allen Leitungsbauprojekten unabhängig der Betreiber*innen ähnlich sind.

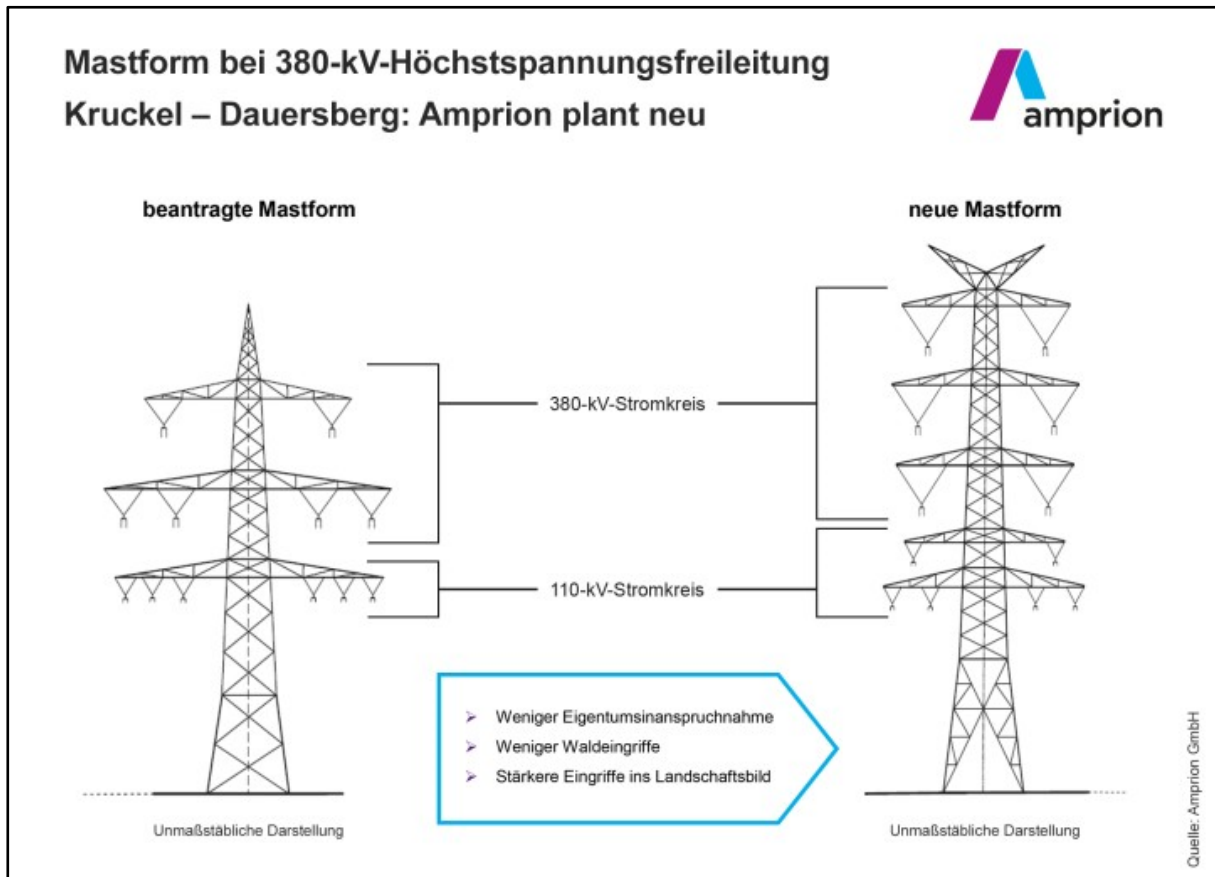
Dennoch können diese Routinen und Pfade durch exogene Schocks und mit einem hohen Maß an zeitlichem Aufwand aufgebrochen werden. Das Beispiel des Projektes Bl. 4319 zeigt, dass selbst eine Planung, die sich bereits unmittelbar vor der Erteilung des Planfeststellungsbeschlusses befindet, sich einer umfangreichen und zeitintensiven Umplanung unterziehen muss. Diese Erkenntnis kann sich positiv auf die Akzeptanz der Freileitungsplanung auswirken, da Bürger*innen das Signal erhalten, durch fachgerecht durchgeführte Planungsverfahren, ein hohes Maß an Mitbestimmungsrecht zu erhalten. Diese Erkenntnis spricht gegen das sonst im Planungsalltag häufig vorkommende Beteiligungsparadoxon. Ferner zeigt die Amprion GmbH durch die Übertragung der Erkenntnisse aus dem Genehmigungsabschnitt C auf die Abschnitte A2 und B organisationale Kompetenzen im Sinne der Pfadabhängigkeitstheorie. Wie in Kapitel 2.3.2 beschrieben, entstehen durch selbstverstärkende Effekte einer Organisation Problemlösungsstrategien. Durch die erfolgreiche Lösung eines Problems neigt die Organisation in gleichgelagerten Fällen zur Wiederholung, sodass stabilisierende Verhaltensmuster entstehen. Wie in Kapitel 2.3.1.2 dargelegt, löst die Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen versunkene Kosten, materielle Pfadabhängigkeiten und negative Skaleneffekte aus. Das Beispiel des Planänderungsverfahrens des Abschnitts C zeigt, dass positive Skaleneffekte durch die aktive Einbeziehung und Teilhabe der Bürger*innen entstehen können. Durch die Mastformänderung kann eine langfristige pfadstabilisierende Wirkung ausgelöst und die Akzeptanz der von der Maßnahme betroffenen Bürger*innen erhöht werden.

4.5 Wechsel der Mastform im Planungsverfahren

Die ursprünglich beantragte Mastform stellt eine Donau-Einebene mit drei Traversen dar. Die neue Mastform ist eine Sonderform und vereint ein Tonnenmastbild mit einer Donaumastform für die 110-kV-Stromkreise. Abbildung 49 stellt die ursprünglich beantragte sowie die neu entwickelte Mastform dar. Durch den Wechsel der Mastform werden diese geringfügig höher, jedoch verringert sich der Schutzstreifen, aufgrund der schmaleren Mastform, beidseitig um jeweils ca. 5m. Auf diese Weise kann eine erhebliche Fläche an Waldinanspruchnahme eingespart werden, die jedoch zu Lasten der Eingriffe in das Landschaftsbild geht. Aufgrund der größeren Masthöhe ist die Sichtbarkeit der Maste geringfügig erhöht und somit nimmt der Eingriff in das Landschaftsbild zu. Durch diese technische Veränderung mussten alle für das Planfeststellungsverfahren relevanten Antragsunterlagen im Rahmen eines Planänderungsverfahrens überarbeitet werden. Zudem mussten die neu erstellten Unterlagen seitens

der Bezirksregierung Arnsberg neu ausgelegt und ein Beteiligungsverfahren durchgeführt werden. Durch den Wechsel der Mastform kam es folglich zu einem Zeitverzug im Projektfortschritt.

Abbildung 49 Wechsel der Mastform im Planungsverfahren



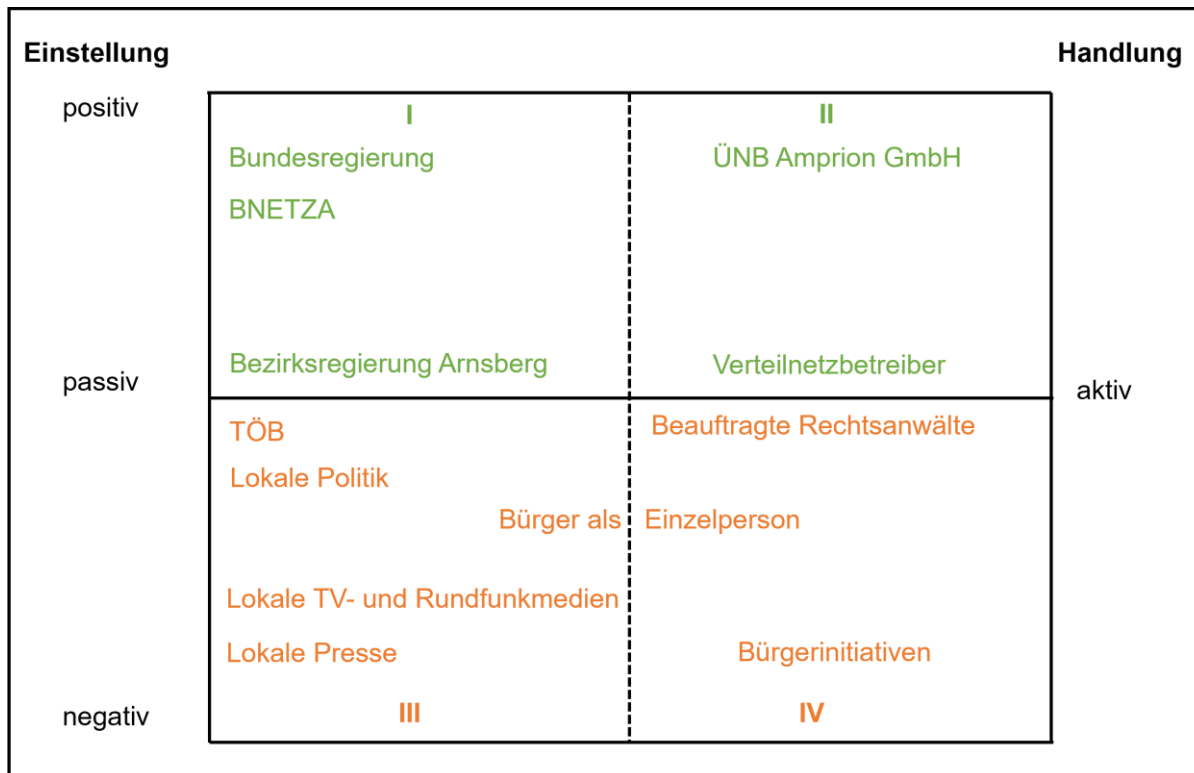
Quelle: (Amprion GmbH 2020)

4.6 Einstellungen zum Projekt Kruckel – Dauersberg Abschnitt C

Wie in Kapitel 2.2.2 beschrieben, kann die Akzeptanz gegenüber einem Akzeptanzobjekt durch ein Modell veranschaulicht werden. Die Einstellung der Akteure wird in Abbildung 50 modellhaft durch eine subjektive Einschätzung im Rahmen der vorliegenden Arbeit visualisiert. Das Akzeptanzobjekt ist der Abschnitt C des Höchstspannungsfreileitungsprojektes Kruckel – Dauersberg Bl.4319. Die Quadranten I und II spiegeln eine positive Haltung gegenüber dem Projekt wider. Folglich visualisieren die Quadranten III und IV des Modells die Ablehnung bzw. den aktiven Widerstand gegenüber dem Projekt.

Da die Bundesregierung und die BNetzA den grundsätzlichen Netzausbau befürworteten, wird ihnen eine positive Haltung gegenüber dem konkreten EnLAG19 Projekt attestiert. Die Bezirksregierung Arnsberg wird als prüfende und den Planfeststellungsbeschluss erteilende Behörde neutral und unabhängig mit einer grundsätzlich positiven Haltung gegenüber dem Netzausbau und dem EnLAG 19 Projekt bewertet. Die Amprion GmbH zeigt als Antragstellerin und Projektbearbeiterin eine positive Haltung mit einem höchsten Maß an aktivem Engagement. Die lokalen Verteilnetzbetreiber werden teilweise auf dem Gestänge der Bl.4319 mitgeführt, sodass sie in die technische Planung seitens der Amprion GmbH involviert werden. Dadurch sind auch sie aktiv am Projekterfolg beteiligt und stehen diesem grundsätzlich offen und positiv gegenüber.

Abbildung 50 Einstellungen zum Projekt Kruckel – Dauersberg Abschnitt C



Quelle: Eigene Darstellung

Kritisch und ablehnend stehen dem Projekt die Akteure des III Quadranten gegenüber. Die TÖB sehen ihre eigenen Belange teilweise durch das Ersatzneubauprojekt gefährdet, sodass sie als kritisch bewertet werden. Die lokale Politik vertritt die Bevölkerung, die in Form von Einzelpersonen als ablehnend bis aktiv in den Projektwiderstand involviert zu beschreiben ist. Die lokalen Medien in Form von TV- und Rundfunkmedien sowie Zeitungen weisen eine voreingenommene Berichterstattung auf, in der vor allem die Amprion GmbH kritisch beäugt wird. Besonders auffällig sind Artikel der lokalen Presse, die häufig eine einseitig negative Berichterstattung aufweisen. Ferner stellen die Akteure des IV Quadranten Vertreter*innen des aktiven Widerstandes gegenüber des Projektes Bl.4319 dar. Beauftragte Rechtsanwält*innen vertreten die Interessen einzelner Bürger*innen oder Bürgerinitiativen. Besonders drei Bürgerinitiativen, die sich im Projektbereich zusammengeschlossen haben, zeigen ein hohes Maß an Engagement und Widerstand gegenüber dem Ersatzneubauprojekt. Durch den aktiven Widerstand der beteiligten Akteure sah sich die Bezirksregierung Arnberg im Anschluss an den Erörterungstermin Ende 2018 gezwungen Prüfaufträge zu erlassen. Diese Prüfaufträge beinhalteten Variantenuntersuchungen und eine Prüfung des Masttypwechsels, der folglich vorwiegend in Waldgebieten eingesetzt wird. Der aktive Widerstand führte somit zu einer Überarbeitung der Antragsunterlagen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens der Bl.4319 im Teilabschnitt C.

4.7 Wuchshöhenmodellentwicklung

Nachfolgend wird das im Rahmen der vorliegenden Arbeit genutzte Modell zur Berechnung von potenziellen Vegetationshöhen im Schutzstreifen einer Freileitung erläutert. Laut Ritter (2005) beruht jede Veranschaulichung der Realität, die eine Vereinfachung dieser darstellt, auf einem Modell. „Die Modellierung ist ebenso wie die Indikatorenauswahl eine fachliche Konvention sowie eine Frage der Zweckmäßigkeit und Angemessenheit. Angemessen bedeutet nicht möglichst genau, denn es ist unmöglich, alle Elemente des Systems mit ihren Beziehungen zu erfassen und zu erklären“ (Ritter 2005: 99). Im Hinblick auf die Raumplanung als übergeordneter Begriff dienen Modelle zur Veranschaulichung und Schnittstelle zwischen der Gesellschaft und dem Fachbereich der Planung, indem sie eine Grundlage für Handlungsempfehlungen und Planungsprozesse bilden (vgl. Ritter 2005: 658–659).

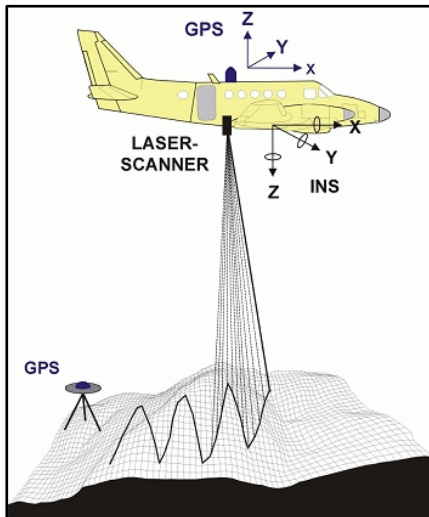
Gemäß Fürst und Scholles (2008) besteht eine naturwissenschaftliche Qualitätsanforderung im Bereich der Umweltplanung darin, „möglichst einfache Modelle zu benutzen, die aber die wesentlichen bzw. kritischen Komponenten und Beziehungen erfassen. Dabei ist erklärenden Modellen gegenüber beschreibenden der Vorzug zu geben. Der Gutachter muss nachweisen, dass sein Modell begründete Abschätzungen des Risikos in der realen Welt beinhaltet“ (Fürst und Scholles 2008: 322). Um diesem Qualitätsanspruch im Rahmen der vorliegenden Arbeit gerecht zu werden, wird nachfolgend die Entwicklung des Wuchshöhenmodells aus der Perspektive einer Gutachter*in erläutert.

4.7.1 Laserdaten Grundlagen

Die Basis des Wuchshöhenmodells bildet eine Laserdatenermittlung mittels Befliegung. Die Laserdaten können entweder über ein Zusatzmodul in das Freileitungsprogramm FM-Profil oder über sogenannte Triangulated Irregular Network-Daten (TIN-Daten) eingelesen werden. TIN-Daten dienen der Geländemodellierung auf Basis einer 3D-Punktwolke. Sie bestehen aus dem Rechtswert und Hochwert einer jeweiligen Koordinate und der zugehörigen Höhe über NNH.

Ende des 20. Jahrhunderts gab es basierend auf der fortschreitenden Satellitenvermessung den Wunsch eines europaweiten einheitlichen Bezugssystems für Geoinformationen. „Die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) hat daraufhin 1991 die Einführung des Europäischen Terrestrischen Referenz Systems 1989 (ETRS89) beschlossen und sich in einem weiteren Beschluss 1995 auf die Universale Transversale Mercatorabbildung (UTM) als Gebrauchskoordinatensystem geeinigt.“ (Bezirksregierung Köln 2020: 2) Seitdem werden Laserdaten üblicherweise im Koordinatensystem ETRS 1989/ UTM Zone N32 mit Zonenziffer EPSG 4647 befliegen.

In der Regel werden die Laserdaten mittels Helikopter oder anderer Leichtflugzeugen erhoben und im Datenformat ASCII gespeichert. Es werden definierte überlappende Flugstreifen anhand von Koordinaten befliegen. Messgeräte bestehend aus einem Global Positioning System (GPS), einem Inertialen Navigationssystem (INS) und dem Airborne Laserscanner, welche sich unterhalb des Flugobjektes befinden, nehmen die Daten auf (siehe Abbildung 51).

Abbildung 51 Laserdatenbefliegung

Quelle: (Stadt Wien 2022: 1)

Innerhalb des definierten Flugstreifens, der üblicherweise den Trassenraum und einen kleinen Puffer links und rechts der Achse beinhaltet und ca. 100m breit ist, werden im Regelfall die Laserdaten mittels Light Detection and Ranging (LiDAR) Messprinzips aufgezeichnet.

Das LiDAR-Messprinzip beruht auf der Ermittlung der Dauer zwischen dem Aussenden eines Laserimpulses und dem Empfangen des reflektierten Lichts unter Berücksichtigung der bekannten Lichtgeschwindigkeit. Daraus resultiert die Entfernung zwischen dem Lasergerät und dem detektierten Objekt. Zusätzlich Bilder in drei separaten Kanälen mit Rot-, Grün- und Blauwerten (RGB-Bilder) ermittelt, die bei der Auswertung der Daten nützlich sind. Ferner werden Laserdatengeräte eingesetzt, die Multipulse oder Fullwave-Datensätze auswerten können, damit neben dem reinen Oberflächenmodell zudem Bodenpunkte unter Vegetationsschichten ermittelt werden können. Zwecks Kontrolle der Flugdaten werden vor der Befliegung Kontrollpunkte (siehe Abbildung 52), wie z.B. Markierungen auf Straßen, Kanaldeckel, Fahrbahnränder oder sonstige markante Punkte, in der Örtlichkeit mittels GPS aufgemessen. Durch den Abgleich zwischen den aus Laserdaten ermittelten Koordinaten und den aufgemessenen Koordinaten in der Örtlichkeit kann die Lage- und Höhengenaugigkeit geprüft und ggf. angepasst werden.

Die Lage- und Höhengenaugigkeit sollte 10cm/Pixel nicht überschreiten, um eine hohe Datengüte zu gewährleisten. Als Ergebnis liefert die Befliegung mosaikartige Kacheln mit einer Kantenlänge von 100m x 100m für die georeferenzierten Orthofotos und die zugehörige Laserdatenpunktwolke. Als hohe Datengüte ist eine Punktdichte von 100-150 Laserdatenpunkten pro Quadratmeter Kachel und einer flächendeckenden Verteilung der Punkte über die gesamte Kachel anzusehen.

Abbildung 52 Kontrollpunkt für die Laserdatenbefliegung

Quelle: Eigenes Foto 10.05.2022 Bochum-Wattenscheid

Die Laserdaten werden im sogenannten laz-Format gespeichert und enthalten folgende Angaben, die in der Regel in der genannten Reihenfolge im Datensatz enthalten sind:

- Easting: Rechtswert
- Northing: Hochwert
- Elevation: DHHN Höhe
- Intensity: Intensität
- Echotype: First Echo und Last Echo
- Time: GPS-Zeitstempel
- Flightline: Nummer der Fluglinie
- Pointclass (ASPRS Standard LIDAR Point Classes): Punktklasse

Die Laserdaten werden nach internationalem Standard der American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS) in die Klassen siehe Tabelle 11 eingeteilt. Es ist möglich ab Klasse zehn eigene Klassen zu definieren.

Tabelle 11 ASPRS Standard LIDAR Point Classes

Classification Value (Bits 0:4)	Meaning
0	Created, Never Classified
1	Unclassified
2	Ground
3	Low Vegetation
4	Medium Vegetation
5	High Vegetation
6	Building
7	Low Point (Noise)
8	Model Key-Point (Mass Point)
9	Water
10	Reserved for ASPRS Definition
11	Reserved for ASPRS Definition
12	Overlap Points
13-31	Reserved for ASPRS Definition

Quelle: Eigene Darstellung nach (American Society for Photogrammetry and Remote Sensing 2019: 19)

4.7.2 Laserdaten Aufbereitung

Die Rohdaten der Laserdatenbefliegung bestehen aus sehr vielen unklassifizierten Punkten und müssen im ersten Bearbeitungsschritt, hinsichtlich des Erfassungszeitpunktes des Laserstrahls, selektiert werden. Diese Unterteilung erfolgt in First- und Lastpoints. Firstpoints können beispielsweise Bäume oder Gebäude sein, wohingegen die Lastpoints die Bodenpunkte darstellen, da sie den letzten Punkt beschreiben, der vom Laser erfasst wird, bevor er reflektiert wird.

Weiterführend gibt es zwei Herangehensweisen hinsichtlich der Weiterverarbeitung der Lastpoints. Zum einen können alle Lastpoints in die Modellberechnung einbezogen werden, wodurch sehr große Datenmengen bearbeitet werden müssen. Es werden hierfür leistungsfähige Computer und ein hoher zeitlicher Personalaufwand benötigt. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, im Zuge der Erstellung des Geländemodells des Wuchshöhenmodells, die Lastpoints bereits zu einem sehr frühen Stadium zu selektieren, sodass lediglich die relevanten Lastpoints im Datensatz verbleiben. In diesem Arbeitsschritt werden Lastpoints mit speziellen Längen- und Lageeigenschaften zueinander selektiert. Elementar ist, dass keine pauschalen Parameter genannt werden können. Vielmehr haben sich in iterativen Prozessen in der Praxis und über viele Jahre Parameter als praktikabel erwiesen. Das grundlegende Ziel der Laserdatenbearbeitung ist die enorm große Datenmenge durch Suchroutinen so weit wie möglich zu verkleinern, sodass sowohl inhaltlich als auch technisch nutzbare Daten entstehen.

4.7.2.1 Model Keypoints

Im Zuge des Geländemodells der Wuchshöhenpläne wurden durch Suchroutinen sogenannte model keypoints mit Hilfe der Software Terra Solid ermittelt. Die Parametereinstellungen in Abbildung 53 zeigen, dass mindestens ein Bodenpunkt alle 10m vorhanden sein muss, der einen Höhenunterschied von +/- 20cm zu einem anderen Bodenpunkt aufweist. Durch diese Einstellung wird sichergestellt, dass mindestens alle 10m ein Bodenpunkt vorhanden bleibt bzw. der Höhenunterschied zueinander nicht größer als 20cm ist.

Abbildung 53 Klassifizierung model keypoints

Quelle: Eigene Darstellung

4.7.2.2 Thin Points

Weiterführend können die erzeugten model keypoints über einen nachgelagerten Analyseschritt verfeinert werden. In Abbildung 54 werden die model keypoints in Bezug zu den darüberliegenden Leiterseilen gesetzt und triangulierte Flächen gebildet. Da die in Bezug zu den Leiterseilen höchsten model keypoints die ungünstigsten Laserdatenpunkte darstellen, sind die Parameter in dieser Abbildung so gewählt, dass die model keypoint in einem Raster von 5m in der Längsausdehnung und einem Höhenunterschied von 10cm zueinander trianguliert werden. Es werden alle sogenannten thin points, die aufgrund der Triangulation eine Dreiecksvermaschung bilden, extrahiert.

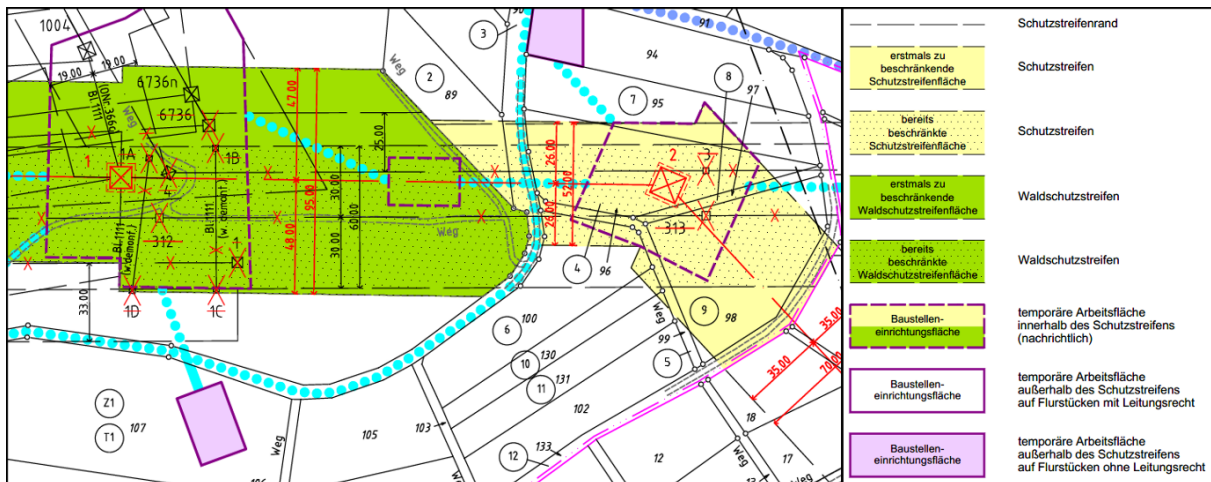
Abbildung 54 Klassifizierung thin points

Quelle: Eigene Darstellung

4.7.2.3 Beispiele zur Veranschaulichung der Datenmenge

Nachfolgend werden anhand unterschiedlicher Parameter verschiedene Beispiele für erzeugte Datenmengen erläutert. Die Abbildung 55 stellt einen Abspannabschnitt zwischen zwei Maststandorten M. 367 und M.368 dar. Der Höhenunterschied innerhalb dieses beispielhaften Spannfeld beträgt 18,09m, wobei ein Laserdatenpunkt mit 371,26 NHN den niedrigsten und 389,35 NHN den höchsten Punkt darstellt.

Abbildung 55 Ausschnitt eines Lageplans zur Eigentümerverhandlung

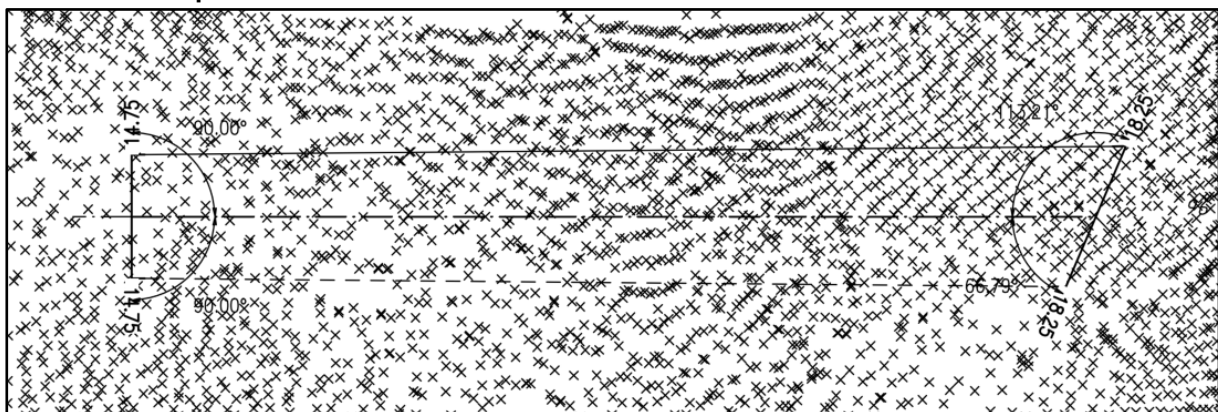


Quelle: Eigene Darstellung

Die grün gefärbte Fläche stellt ein Waldgebiet dar, sodass der Waldschutzstreifen größer ist als die gelb gefärbte Fläche, die mittels technischem Normalschutzstreifen gekennzeichnet ist. In der Feldmitte sind im Kataster Wegflächen ersichtliche. Die Laserdaten dieses Spannfeld werden auf die drei beschriebenen Weisen betrachtet:

- alle Lastpoints werden ermittelt und in das Freileitungsprogramm eingespielt (siehe Abbildung 56 und 57)
- alle model keypoints werden ermittelt und in das Freileitungsprogramm eingespielt (siehe Abbildung 58 und 59)
- alle thin points werden ermittelt und in das Freileitungsprogramm eingespielt (siehe Abbildung 60 und 61).

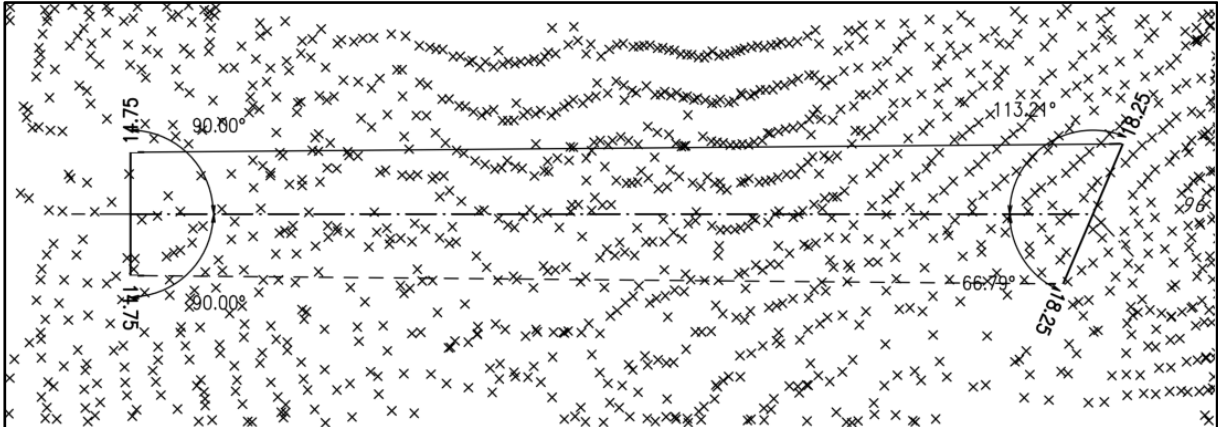
Abbildung 56 Darstellung Lastpoints mit 5m Längendistanz und 20cm Höhendistanz / Anzahl der Laserdatenpunkte im Profil 2275



Quelle: Eigene Darstellung

In Abbildung 56 sind alle Lastpoints, die maximal 5m von einem weiteren Punkt entfernt oder eine Höhendifferenz von +/- 20cm zu einem anderen Punkt aufweisen, dargestellt. Das Spannfeld weist mit 2275 Laserdatenpunkten eine sehr hohe Punktdichte auf. Die Topografie ist deutlich aus der Anordnung der Punkte zueinander erkennbar. Darüber hinaus sind die Wege sowie die Acker- und Waldgrenze strukturell erkennbar.

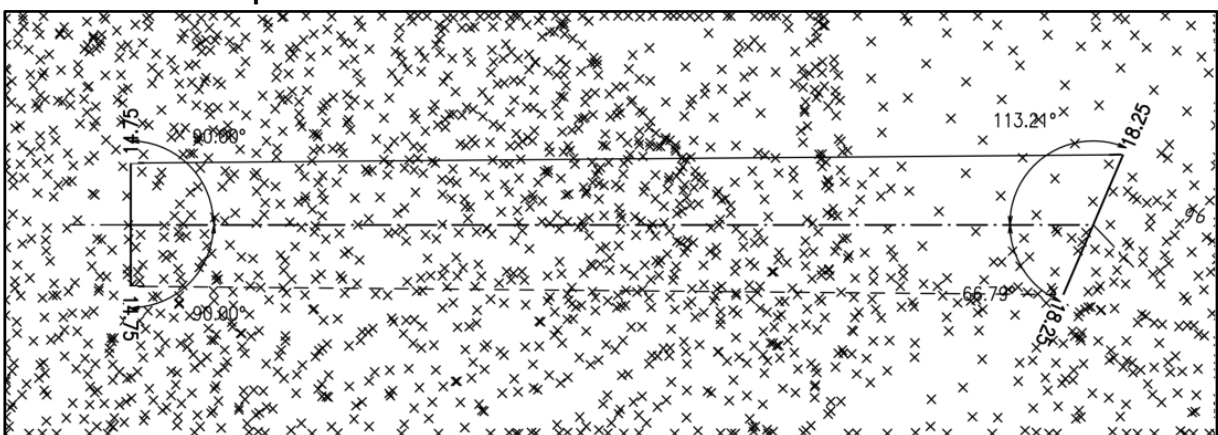
Abbildung 57 Darstellung Lastpoints mit 10m Längendistanz und 25cm Höhendistanz / Anzahl der Laserdatenpunkte im Profil 1204



Quelle: Eigene Darstellung

In Abbildung 57 sind alle Lastpoints, die maximal 10m von einem weiteren Punkt entfernt oder eine Höhendifferenz von +/- 25cm zu einem anderen Punkt aufweisen, dargestellt. Das Spannfeld weist mit 1204 Laserdatenpunkten eine deutlich verringerte Punktdichte und Aussagekraft der Topografie im Vergleich zu Abbildung 56 auf. Die Wege und der Übergang zwischen der Wald- und Ackerfläche sind nicht mehr wahrnehmbar.

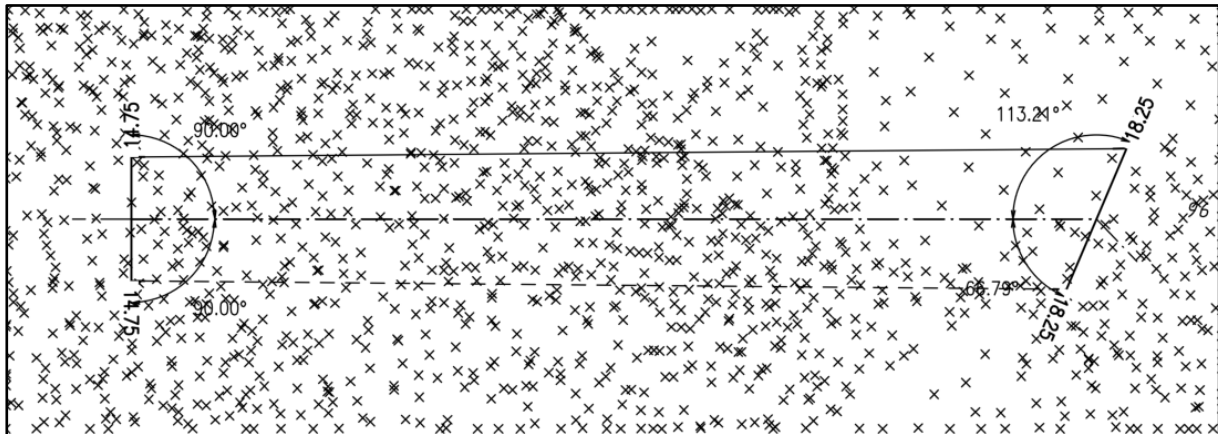
Abbildung 58 Darstellung model keypoints mit 5m Längendistanz und 15cm Höhendistanz / Anzahl der Laserdatenpunkte im Profil 1645



Quelle: Eigene Darstellung

In Abbildung 58 sind die model keypoints mit einer Längendistanz von 5m und einer Höhendistanz von +/- 15cm zueinander dargestellt. Die Punktdichte ist mit 1645 Laserdatenpunkten vergleichbar mit Abbildung 57, jedoch ist die topografische Struktur der Wegflächen besser erkennbar als in Abbildung 57.

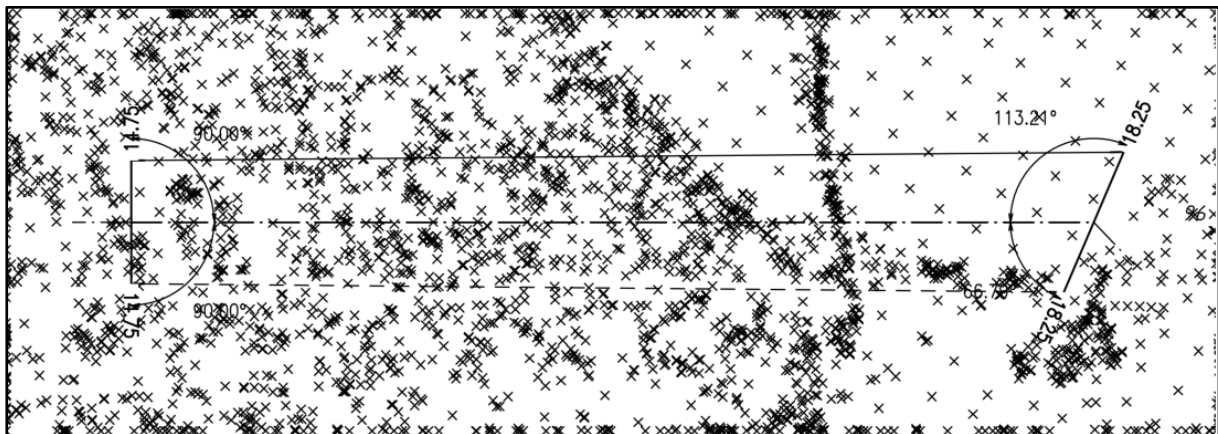
Abbildung 59 Darstellung model keypoints mit 5m Längendistanz und 20cm Höhendistanz / Anzahl der Laserdatenpunkte im Profil 1363



Quelle: Eigene Darstellung

In Abbildung 59 sind die model keypoints mit einer Längendistanz von 5m und einer Höhendistanz von +/- 20cm zueinander dargestellt. Die Punktdichte ist mit 1363 Laserdatenpunkten vergleichbar mit Abbildung 57 und Abbildung 58, wobei die Aussagekraft der topografischen Struktur der Wegflächen vergleichbar mit Abbildung 58 und besser als Abbildung 57 zu beschreiben ist.

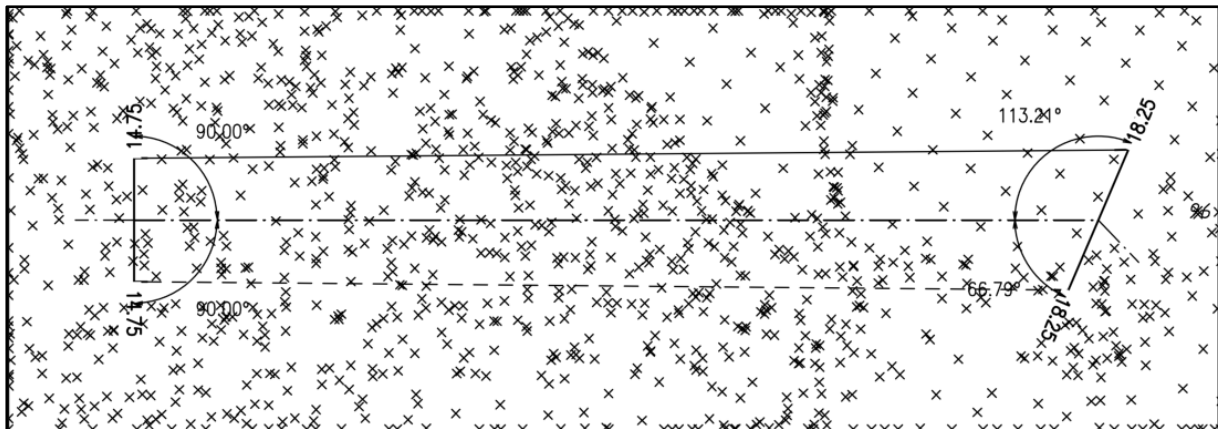
Abbildung 60 Darstellung model keypoints ohne Längen- oder Höhendistanz / Anzahl der Laserdatenpunkte im Profil 2924



Quelle: Eigene Darstellung

In Abbildung 60 sind die model keypoints ohne Vorgaben hinsichtlich einer Längen- oder Höhendistanz zueinander dargestellt. Die Punktdichte ist mit 2924 Laserdatenpunkten vergleichbar hoch, wie in Abbildung 56 dargestellt.

Abbildung 61: Darstellung 1.Schritt model keypoints mit 10m Längendistanz und 20cm Höhendistanz und 2.Schritt thin points 5m Längendistanz und 10cm Höhendistanz/ Anzahl der Laserdatenpunkte im Profil 1194



Quelle: Eigene Darstellung

In Abbildung 61 sind zwei Selektionsschritte nacheinander durchgeführt worden. In einem ersten Schritt wurden die model keypoints mit einer Längendistanz von 10m und einer Höhendistanz von +/- 20cm selektiert. In einem zweiten Selektionsschritt wurden mit einer maximalen Längendistanz von 10m und einer Höhendistanz von +/- 20cm die jeweils höchsten thin points ermittelt und extrahiert. Die Punktdichte ist mit 1194 Laserdatenpunkten die geringste aller sechs verglichenen Beispiele, dennoch lassen sich die Grundzüge der Topografie sowie der Übergang zwischen der Wald- und Ackerfläche und die Wegestruktur erkennen. Diese Vorgehensweise liefert trotz geringster Punktdichte ein aussagekräftiges und verwertbares Ergebnis.

4.7.2.4 Fazit für das Wuchshöhenmodell

Das Ziel der Laserdatenselektion ist es, ein möglichst genaues Geländemodell zu ermitteln, welches in einem zweiten Schritt mit der Freileitungstechnik des Abspannabschnittes zusammengebracht und analysiert wird. Hierfür musste ein iterativ entwickelter Kompromiss, aus so vielen Laserdatenpunkten wie für die technische Weiterverarbeitung im Freileitungsprogramm FM-Profil notwendig und möglich, gefunden werden. Dennoch durften bezogen auf den 37km langen Teilabschnitt nicht zu viele Laserdaten in die jeweiligen Profile importiert werden, da sonst aufgrund begrenzter Computer- und Softwarerechenleistung eine Bearbeitung der Daten unmöglich gewesen wäre. Als performanter Kompromiss, hinsichtlich der Laserdatenpunkte und einer technischen Verarbeitung der Daten, wurden model keypoints mit einer Längendistanz von 15m und einer Höhendistanz von +/- 15cm zueinander, aus der Grundgesamtheit der Laserdaten ermittelt. In Tabelle 12 sind die relevanten statistischen Daten der im Rahmen des Wuchshöhenmodells selektierten Laserdaten aufgeschlüsselt.

Im Teilabschnitt C der Bl.4319 gibt es insgesamt 51 Abspannabschnitte mit einer durchschnittlichen Abspannabschnittslänge von 732m, wobei die Spannweite der Abspannabschnittslängen mit 2395m stark variiert. Der kürzeste Abspannabschnitt ist lediglich 108m lang, wohingegen der längste Abspannabschnitt 2503m lang ist.

Tabelle 12 Auswertung Laserdaten

Statistische Berechnung	Anzahl Spannfelder	Länge Abspannabschnitt (m)	Laserdatenpunkte (model keypoints) pro Abspannabschnitt	Laserdatenpunkte (model keypoints) pro Spannfeld
arithmetisches Mittel	2,2	732	6729	3249
Median	1,0	479	5154	3101
Standardabweichung	1,7	618	5446	1858
Varianz	2,8	382231	29660708	3453587
Spannweite	6,0	2395	23505	9070

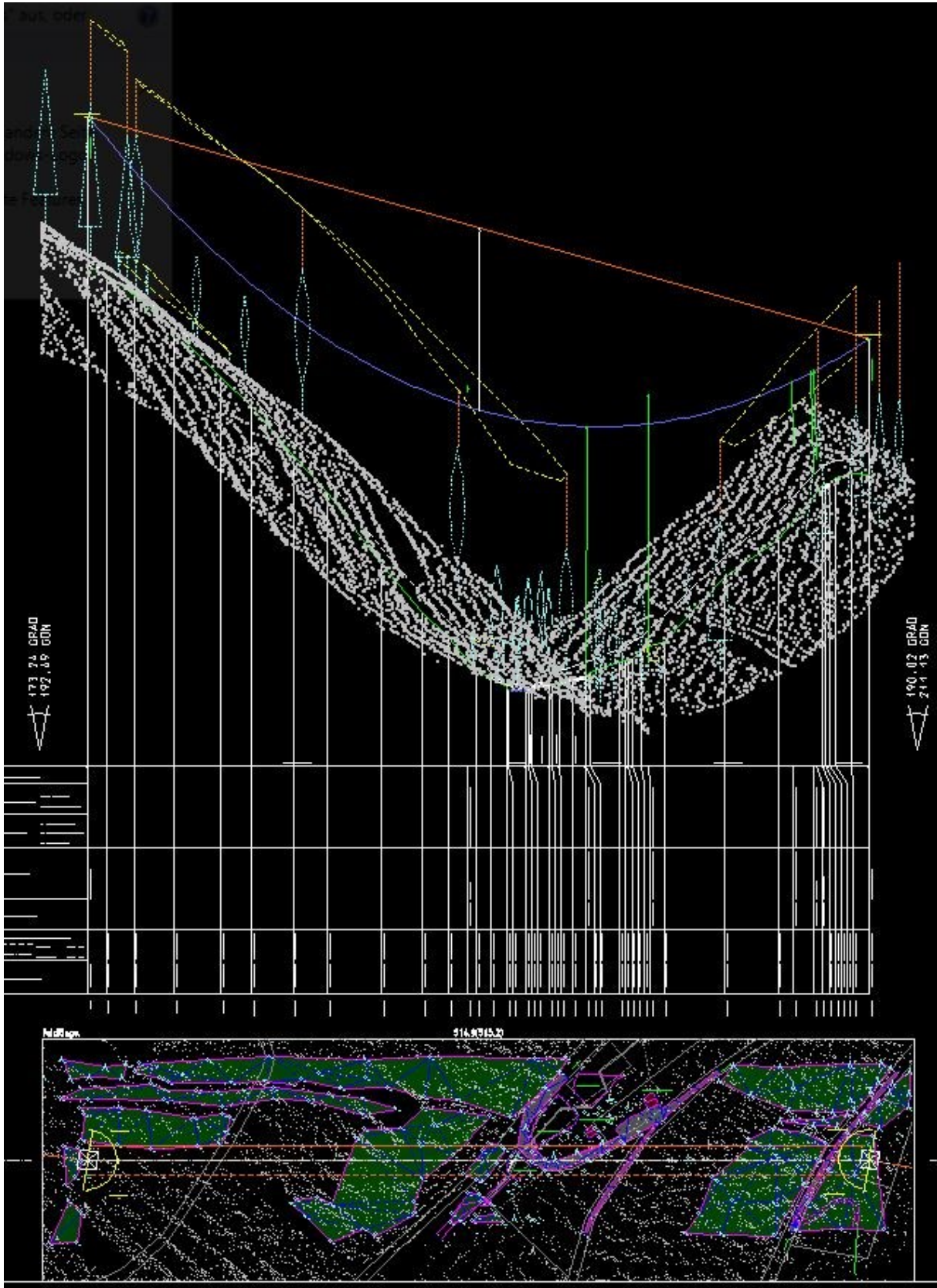
Quelle: Eigene Berechnung

Für die Berechnung des Geländemodells wurden die model keypoints aus den Laserdaten extrahiert. Aufgrund der teilweise sehr unterschiedlichen Abspannabschnittslängen und der daraus resultierenden großen Spannweite der Daten, korreliert die Anzahl der model keypoints je Abspannabschnitt bzw. je Spannfeld mit der Länge des Abspannabschnittes. Je länger der Abspannabschnitt, desto mehr model keypoints enthält dieser. Das arithmetische Mittel der model keypoints beträgt 6729 Punkte je Abspannabschnitt und 3249 Punkte je Spannfeld. Die Spannweite der model keypoints ist mit 23505 Punkte je Abspannabschnitt und 9070 Punkte je Spannfeld ebenfalls sehr hoch. Das arithmetische Mittel der model keypoints ist mit 3249 Punkten je Spannfeld als sehr hoch zu beschreiben, sodass die Datenqualität der in die Profile eingelesenen Laserdaten als sehr gut zu bewerten ist.

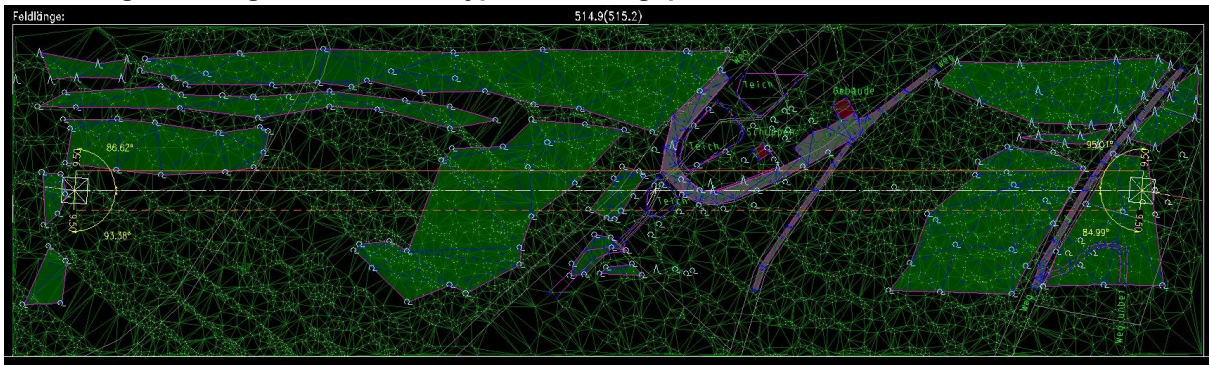
4.7.3 Bearbeitung der Laserdaten in FM-Profil

Die extrahierten Laserdaten in Form der model keypoints werden in jedes einzelne Profil importiert. Die Laserdaten sind wie in Abbildung 62 sowohl im Profilschnitt als auch im Lageplanausschnitt des jeweiligen Profils sichtbar. Jeder einzelne hellgraue Punkt stellt einen model keypoint dar. In diesem Beispiel ist der Abspannabschnitt 515m lang und enthält 7414 importierte model keypoints zur weiteren Bearbeitung. Anschließend werden die einzelnen model keypoints zu triangulierten Flächen verbunden, wie in Abbildung 63 dargestellt. Als Resultat dieser Vorgehensweise entsteht ein Geländemodell, mit dem weitere Berechnungsschritte vollzogen werden können.

Abbildung 62 Model keypoints im Profilschnitt und Lageplanausschnitt

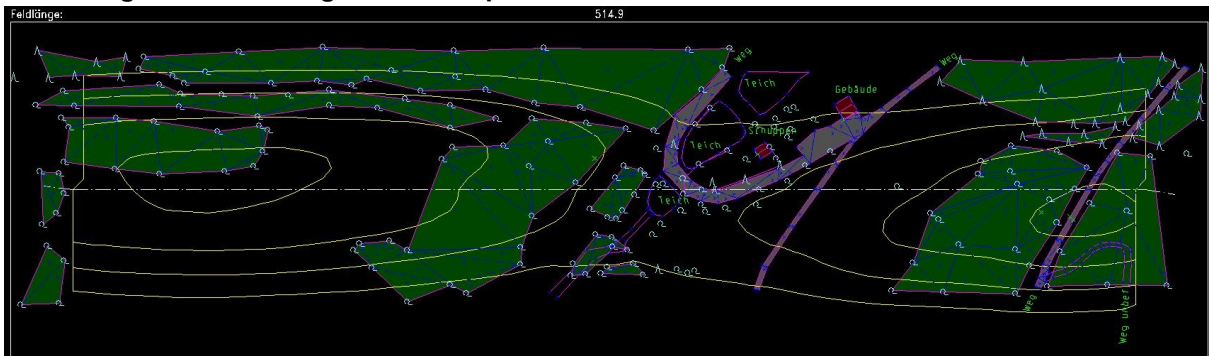


Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 63 Triangulierte model keypoints im Lageplanausschnitt

Quelle: Eigene Darstellung

Die Vorgehensweise und die Grenzwerte zur Berechnung der Baumfallkurven und maximal zulässigen Baumhöhen sind im Kapitel 2.4.3.8 erläutert. Es wird für jeden einzelnen model keypoint eine in Abhängigkeit der Lage im Raum und somit des Rechtswertes, des Hochwertes und der Höhe sowie des Abstandes zu den untersten Leiterseilen der Höchstspannungsfreileitung, basierend auf den berechneten Leiterseildurchhängen, eine technisch maximal mögliche Baumhöhe berechnet. Ausgehend der für jeden Geländepunkt berechneten maximalen technischen Baumhöhe wird ein Polygon (siehe Abbildung 64) an den äußeren Rändern der jeweiligen Baumhöhen berechnet. Insgesamt gibt es fünf Höhenstufen, die von 8m bis 45m und größer variieren. Durch die Erzeugung der Polygone werden gleiche Höhenstufen generalisiert und visuell dargestellt. Darüber hinaus ist es grundsätzlich möglich, die exakte technisch mögliche Höhe an jeder einzelnen Position des Schutzstreifens zu bestimmen. Zwecks Visualisierung der Daten ist eine Generalisierung der Höhe in vordefinierte Cluster zur Übersichtlichkeit der Daten sinnvoll.

Abbildung 64 Berechnung der Waldelipsen / Waldhöhen

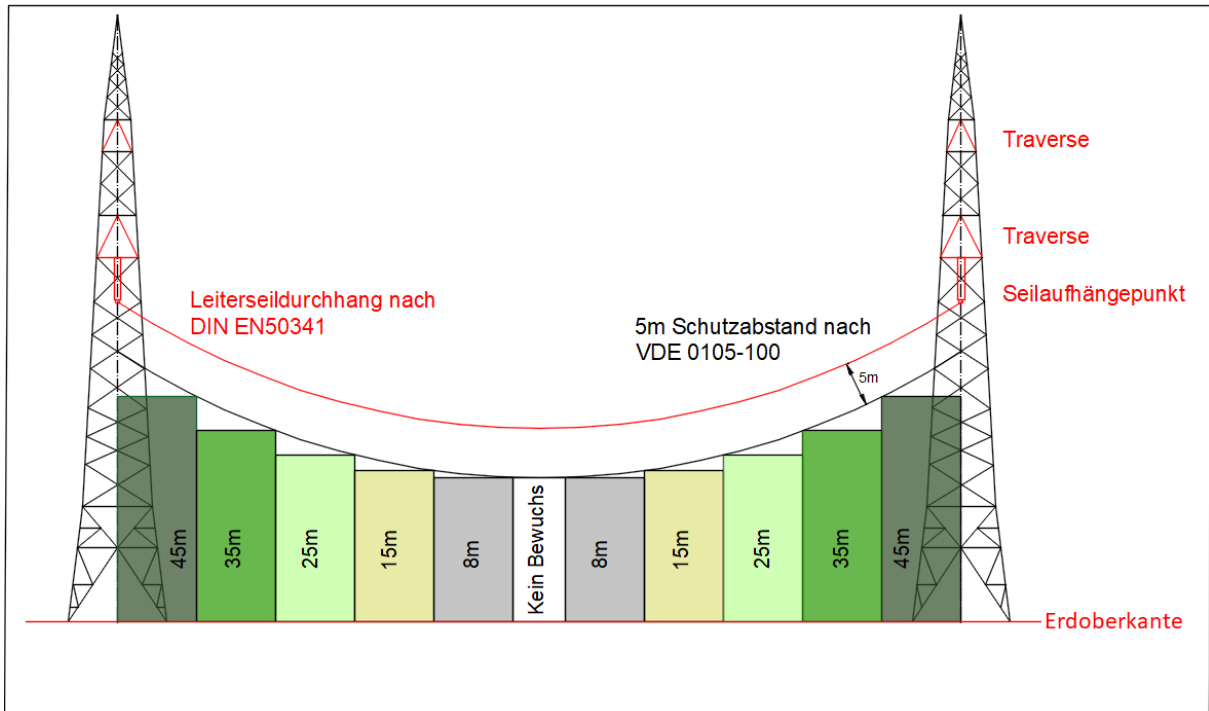
Quelle: Eigene Darstellung

In Abbildung 65 sind die fünf Cluster der Höhenstufen im Querschnitt eines Spannungsfeldes dargestellt. Zum einen muss der Leiterseildurchhang in Abhängigkeit der DIN EN 50341 und der Spannungsebene eingehalten werden. Der daraus resultierende Grenzwert für die Objektklasse *Baum nicht besteigbar* ist im Anhang unter Kapitel I einsehbar. Nach aktueller Norm VDE 09/19 müssen in Abhängigkeit der Spannungsebene folgende Grenzwerte eingehalten werden:

- 110-kV = 1,0m
- 220-kV = 1,70m
- 380-kV = 2,80m

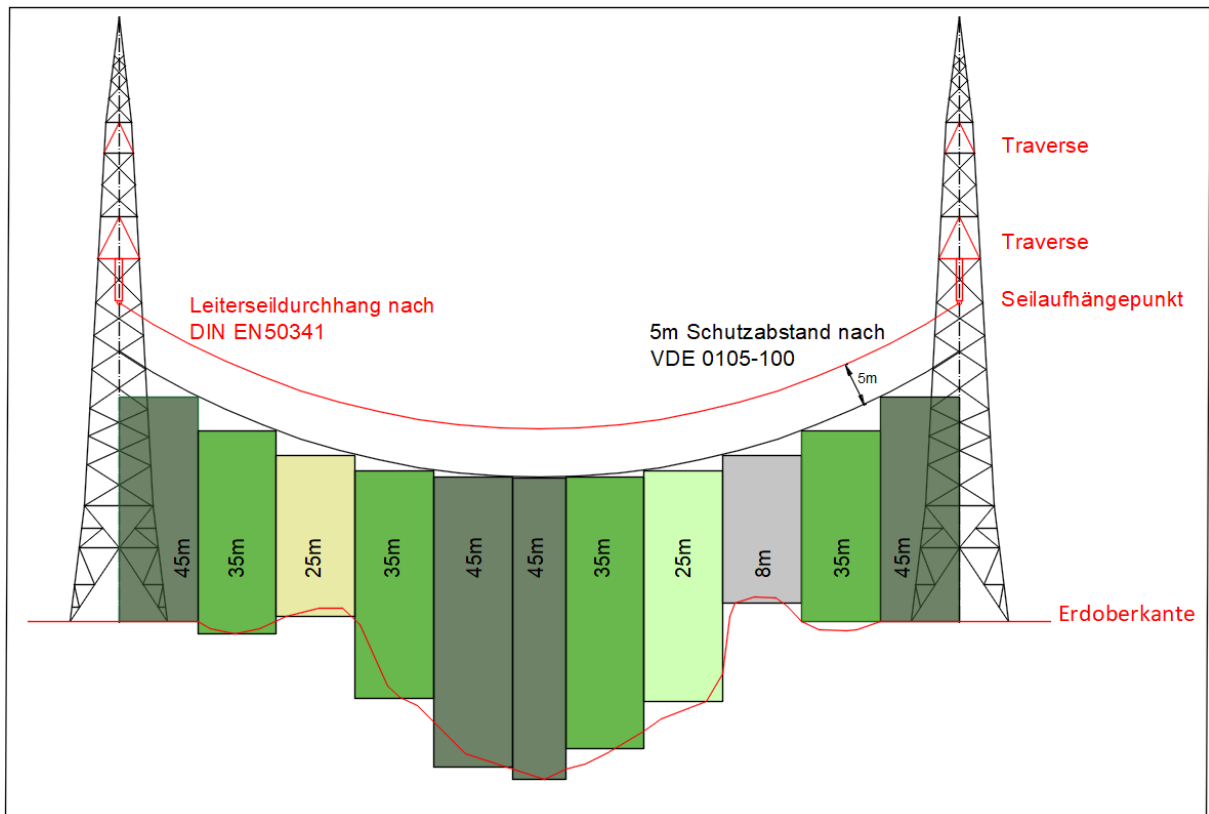
In der Feldmitte eines Spannungsfeldes ist der Durchhang der Leiterseile am höchsten, sodass der Bodenabstand, falls die Topografie eine ebene Geländestruktur aufweist, in diesem Bereich am geringsten ist.

Abbildung 65 Höhenstufen Wuchshöhenplan Geländestruktur eben



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 66 Höhenstufen Wuchshöhenplan Geländestruktur uneben



Quelle: Eigene Darstellung

Sollte die Topografie in der Feldmitte des Spannungsfeldes niedriger als an den Maststandorten sein, liegt in der Regel eine Talüberspannung vor, sodass die technischen Baumhöhen theoretisch deutlich höher werden können. Eine unebene Geländestruktur ermöglicht, wie in Abbildung 66, eine theoretisch hohe Baumhöhe in Feldmitte.

Die Abbildungen 65 und 66 stellen theoretische Modelle der Wuchshöhenberechnung dar, die immer im anwendungsbezogenen Einzelfall zu berechnen sind. Entscheidend für die Bestimmung der möglichen technischen Wuchshöhen sind die Geländetopografie, die Masthöhen und die Leiterseildurchhänge in Abhängigkeit der Spannungsebene und der durchgeleiteten Stromstärke sowie die klimatischen Bedingungen.

4.7.4 Entwicklung eines Musterlageplans als Wuchshöhenplan

Die durch Auswertung der Laserdaten und Berechnungen in den Profilplänen ermittelten Wuchshöhen werden in Form zusammenhängender Polygonflächen in einem branchenüblichen Lageplan visualisiert. Der Wuchshöhenplan ist in Anlehnung an die Planfeststellungslagepläne aufgebaut und beinhaltet als Hintergrundplan ein georeferenziertes Kataster in UTM mit zugehörigen Nutzungsartengrenzen sowie Grenzen und technischen Details. Der Lageplan stellt den Leitungsverlauf der geplanten und bestehenden Freileitungen bzw. Maststandorten und der zugehörigen Schutzstreifen dar. Ferner sind temporäre Arbeits- und Windenflächen, die für die Errichtung der Neubauleitung oder Demontage notwendig sind, als freizuhaltende Flächen markiert. Entsprechende Zuwegungen führen zu den Arbeits- und Windenflächen, damit diese zugänglich sind. Wie in Lageplänen zur Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen üblich, sind sogenannte Ordnungsnummern, für jedes von der Planung betroffene Flurstück, als laufende Nummer vergeben. Die Ordnungsnummern des Lageplans werden mit einer Liste verbunden, sodass die Betroffenheit jedes einzelnen Flurstücks quadratmetergenau benannt werden kann. Der primäre Inhalt des Wuchshöhenplans umfasst die Visualisierung der fünf Höhenstufen sowie der zusätzlich von Bewuchs freizuhaltenden Fläche. Es werden lediglich Wuchshöhenflächen für Flurstücke visualisiert, die als Waldfläche in den Grundbüchern gekennzeichnet sind. Im Musterlageplan (siehe Abbildung 67) sind die Ordnungsnummern sieben, acht und neun als Weg bzw. Teichfläche kategorisiert, sodass keine Aussage hinsichtlich einer möglichen Vegetationshöhe getroffen wird. Zusätzlich beinhaltet der Lageplan von Bewuchs freizuhaltende Flächen, für die sich die Leitungsnetzbetreiber*innen die Möglichkeit eines Rückschnittes um die Maststandorte oder eine Laufschnaise für den Leitungsbetrieb, in der Achse der Trasse vorbehalten. Zusammenfassend stellt der Wuchshöhenplan eine für jedes Flurstück berechnete technische maximale Vegetationshöhe dar.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde mittels Onlineumfrage der von der Planung der BI.4319 im Teilabschnitt C betroffenen Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen sowie den durchgeführten Expertenbefragungen und zweier teilnehmender Beobachtungen ermittelt, ob der entwickelte Wuchshöhenplan ein Mittel zur Verbesserung des Planungsprozesses ist und die Akzeptanz der Freileitungen gesteigert werden kann. Die Ergebnisse dieser drei Methoden werden in Kapitel 7 zusammengeführt und dargelegt.



380-kV-Höchstspannungsfreileitung

Musterleitung Bl. XXXX

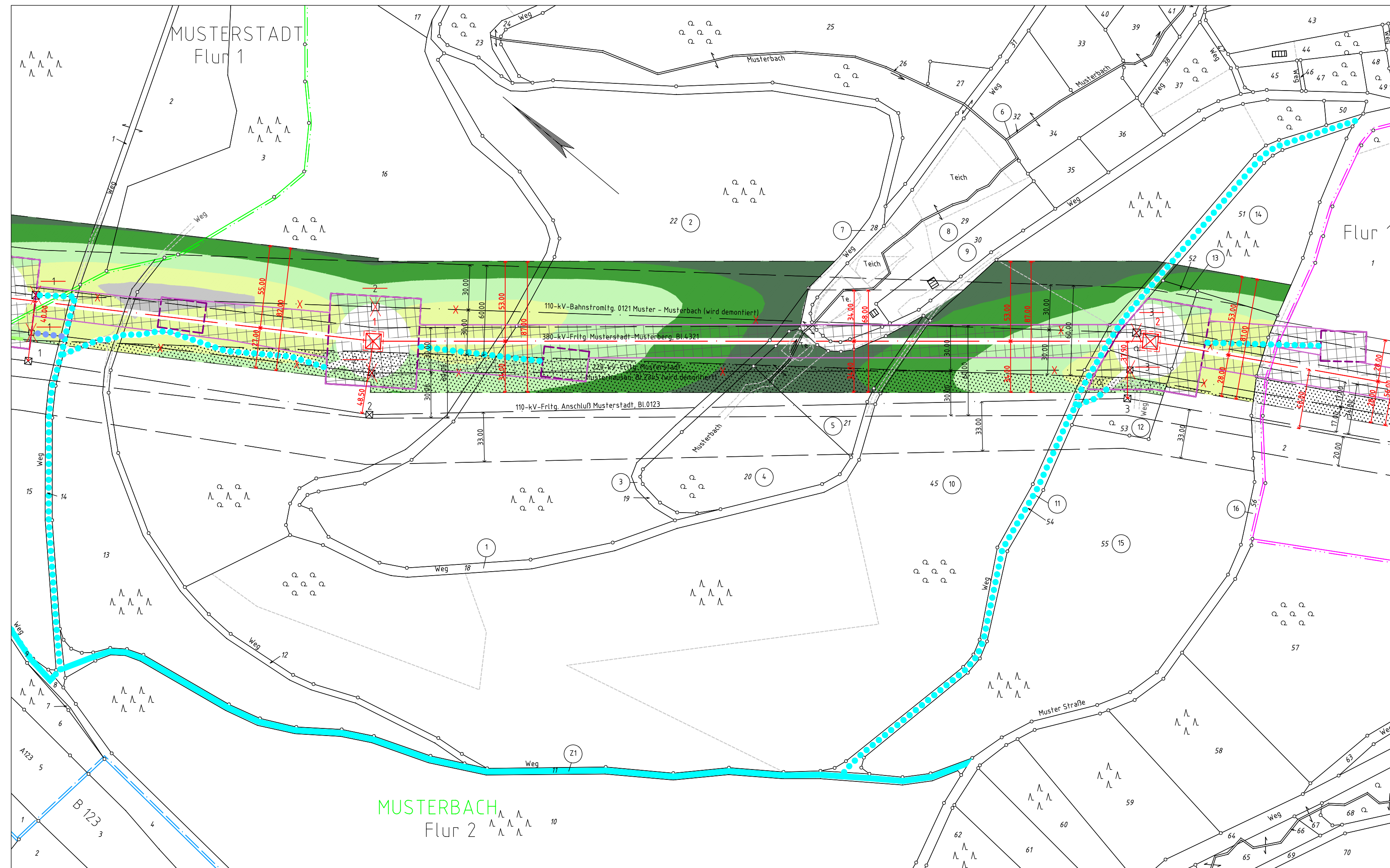
Abschnitt: Pkt. A - Pkt. B

Sonderlageplan (Wuchshöhenplan)

1:2000

von Mast Nr. 1 bis Mast Nr. 2

GEMARKUNG	: Musterstadt	Musterbach
Gemeinde	: Musterstadt	Musterbach
Kreis	: Muster	Muster
Reg.-Bez.	: Musterhausen	Musterhausen
Land	: Nordrhein-Westfalen	Nordrhein-Westfalen
Katasteramt	: Muster	Muster
Grundbuchamt	: Muster	Muster



Legende

- Staatsgrenze
- Landesgrenze
- Reg.-Bez. Grenze
- Kreisgrenze
- Gemeindegrenze
- Gemarkungsgrenze
- Flurgrenze
- Tragmast (vorhanden) mit Leitungsachse
- Abspannmast (vorhanden) mit Leitungsachse
- Tragmast (geplant) mit Leitungsachse
- Abspannmast (geplant) mit Leitungsachse
- Abzubauen Mast mit abzubauen Leitung
- gepl. Mastaustritt
- gepl. Fundament
- Topografie nachrichtlich übernommen
- Lfd. Nr. der von der Planung betroffenen Flurstücke (siehe Registerblatt Sp. 2)
- Lfd. Nr. der von der Zuwegung betroffenen Flurstücke (siehe Registerblatt Sp. 2)
- Lfd. Nr. der von temporären Arbeitsflächen betroffenen Flurstücke (siehe Registerblatt Sp. 2)
- kein bis geringer Bewuchs / kein Wald

Max. zulässige Vegetationshöhe

- 8 m Zuwegung
- 15 m Zuwegung auf Basis Leitungsrecht (nachrichtliche Darstellung)
- 25 m Zuwegung auf Basis Leitungsrecht zu Demontagemasten (nachrichtliche Darstellung)
- 35 m
- 45 m
- kein Bewuchs während der Bauphase
- Schutzstreifen anderer Leitungen, kann die mögliche Wuchshöhe einschränken / ausschließen

Änderungen		Datum
Ausgabe:		
Erstellt:		
Inhalt:		
Quelle: Eigene Darstellung		



5 Methode der teilnehmenden Beobachtung, Experteninterview und Onlineumfrage

Das folgende Kapitel widmet sich der methodischen Umsetzung der durchgeführten Experteninterviews sowie der teilnehmenden Beobachtungen und einer Onlineumfrage mit dem Ziel umfangreiche Erkenntnisse in Bezug auf die Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen zu gewinnen. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in Handlungsempfehlungen einfließen, die in Kapitel 9 dargelegt werden.

5.1 Teilnehmende Beobachtung der Austrian Power Grid AG

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit fanden insgesamt zwei ausgewählte teilnehmende Beobachtungen statt. Da aufgrund des hohen organisatorischen und zeitlichen Aufwandes eine Auswahl getätigt werden musste, wurde die APG AG als Pionier des ÖTM und die Amprion GmbH als diesbezüglich besonders fortschrittlicher deutscher ÜNB ausgewählt. Vom 23.07.2019 bis 25.07.2019 fand eine teilnehmende Beobachtung, im Rahmen einer dreitägigen Exkursion, mit Dipl. HLFL. Ing. Sven Aberle einem Mitarbeiter der APG AG statt. Herr Aberle ist ein langjährig geschätzter Experte im Bereich des ÖTM und hält diesbezüglich Vorträge, verfasst Fachliteratur und veranstaltet im Namen der APG AG regelmäßige Fachtagungen. Ausgangspunkt der exklusiven Exkursion war die Umspannanlage in Edt bei Lambach in Oberösterreich. Die teilnehmende Beobachtung wurde im Rahmen von Feldnotizen und Fotos festgehalten. Anschließend wurden die Feldnotizen im Rahmen eines Beobachtungsprotokolls verschriftlicht und durch Datenmaterial, welches seitens der APG AG zur Verfügung gestellt wurde, ergänzt. Insgesamt wurden fünf unterschiedliche Projekte in Österreich besichtigt, die nachfolgend vorgestellt werden.

5.1.1.1 220-kV-Ltg. UW Weißenbach – UW Ernsthofen, Bl.201 Mast 432 – Mast 433

Bundesland: Oberösterreich

Trassentyp Leitungsabschnitt: ausgedehnte geschlossene Waldlandschaft

Maßnahmentyp: Niedermoor

Schutzgebiete: keine Schutzgebiete unmittelbar betroffen

Lage: Die Freileitungstrasse verläuft in einer kleinen geschlossenen Karsthohlform in Spital am Pyhrn in der Nähe der Passhöhe Siebental.

Beschreibung:

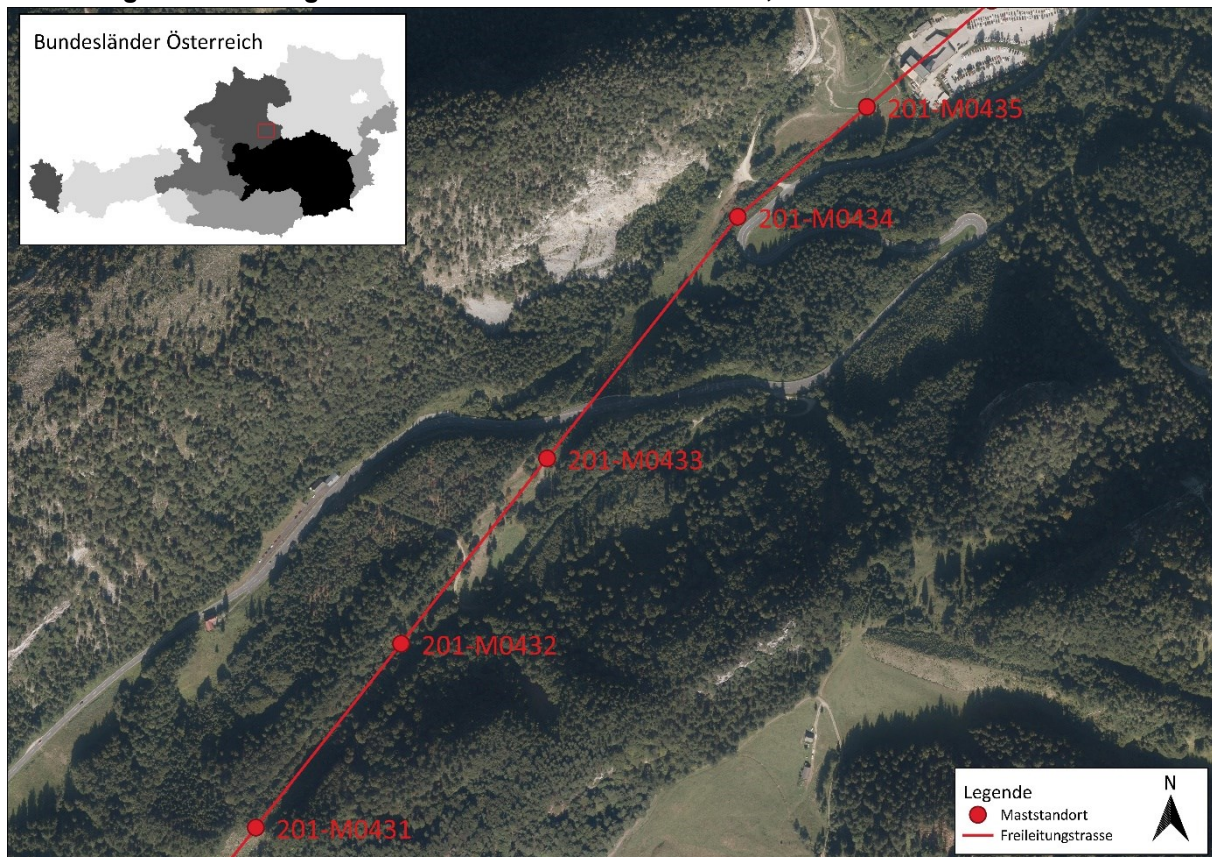
Bei diesem Trassenraum handelt es sich um ein kleines Anmoor und eine Versumpfung am Grund einer fallweise überfluteten Karsthohlform, die mit Einzelbäumen und Baumgruppen durchwachsen und von Hochstaudenfluren dominierten Freiflächen umgeben ist.

Ökologische Besonderheit:

Mehrere Quellen speisen temporär einen Bach am Unterhang. Zudem befinden sich Großseggen und Hochstauden im Schutzstreifen. Nach der Schneeschmelze und Starkregenereignissen bilden sich

überstaute Sümpfe und es entwickelte sich ein geringmächtiges Anmoor. An den teils steilen, von Einzelbäumen und Baumgruppen bestockten Einhängen, überwiegen Hochstaudenflure, die teilweise an Farnflure angrenzen. In den Randbereichen gibt es stark versauerte Bereiche, wobei die niedrigwüchsigeren Kernbereiche deutliche Beziehungen zu den Magerweidegesellschaften der Rotstraußgras-Kammgrasweiden (*Festuco-Cynosuretum*) aufweisen.

Abbildung 68 220-kV-Ltg. UW Weißenbach – UW Ernsthofen, Bl.201 Mast 432 – Mast 433



Quelle: Eigene Darstellung mit Orthofotos aus Open Daten bereitgestellt durch www.data.gv.at

Ökologische Bedrohung:

Es besteht die Gefahr einer Verbuschung und der Einbringung von Neophyten.

Ökologisches Ziel:

Nach Entfernung der höherwüchsigen Gehölze können bei partieller Wiederbewirtschaftung durch Mahd, vor allem in der Versumpfung, aus der trassenpflegerischer Sicht, optimierte ökologisch hochwertige Bestände entwickelt werden. Die Verbrachungseffekte sollen reduziert und artenreiche Grünlandbestände entwickelt werden. In den Versumpfungen des Talgrundes sollte die Entwicklung typischer Bestände von Großseggen-Sümpfen im Mosaik mit Kleinseggen-Sümpfen erzielt werden.

Ökologische Pflegemaßnahmen:

Höherwüchsige Gehölze sollen entnommen werden und eine partielle Wiederbewirtschaftung durch Mahd erfolgen.

5.1.1.2 220-kV-Ltg. UW Weißenbach – UW Ernsthofen, Bl.201 Mast 511 – Mast 516

Bundesland: Oberösterreich

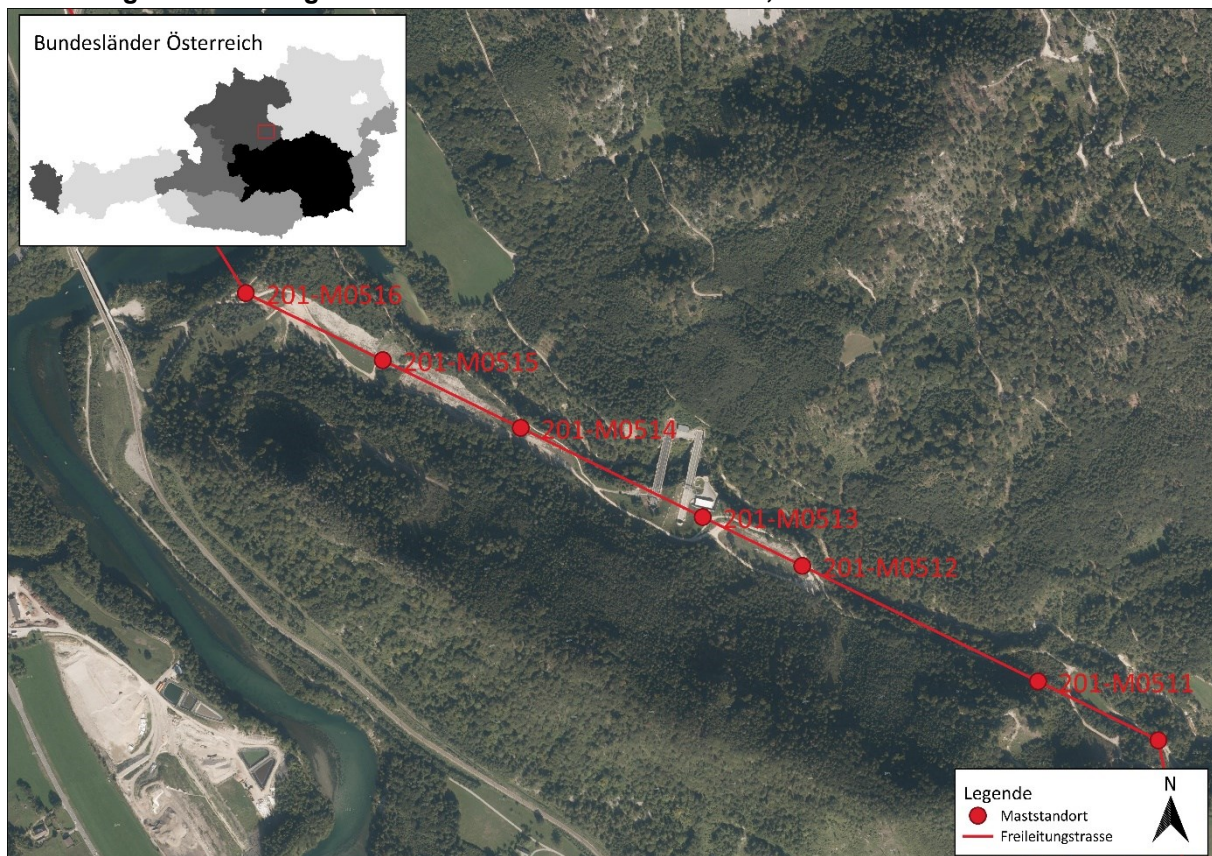
Trassentyp Leitungsabschnitt: ausgedehnte geschlossene Waldlandschaft

Maßnahmentyp: Wald- und Waldrand-Management

Schutzgebiete: keine Schutzgebiete unmittelbar betroffen

Lage: Die Freileitungstrasse verläuft parallel zur Konglomeratschlucht des vorderen Rettenbaches und quert die eingestaute Steyrschlucht südlich des Bahnhofes Steyrling.

Abbildung 69 220-kV-Ltg. UW Weißenbach – UW Ernsthofen, Bl.201 Mast 511 – Mast 516



Quelle: Eigene Darstellung mit Orthofotos aus Open Daten bereitgestellt durch www.data.gv.at

Beschreibung:

Es handelt sich um einen Bereich mit hohem Entwicklungspotenzial. Der Schutzstreifen besteht aus flächigen schwachwüchsigen Hasel-Buschwäldern mit kleinen artenreichen Lichtungen und mehreren kleinen mosaikartigen Magerwiesen-Fragmenten mit grasreichen Schlagfluren. Am Schutzstreifenrand befinden sich Schneeheide-Kiefernwälder, Trockenhang-Buchenwälder. An den Schluchtkanten und Einhängen befinden sich kleinflächige Forste, die teilweise kleinsträumige Biotopkomplexe ausbilden. Oberhalb der Freileitungstrasse befinden sich hangaufwärts teilweise fichtenreiche Mischwälder.

Ökologische Besonderheit:

Der Standort ist besonders mager und verfügt über zu Trockenheit geneigte Böden mit durchlässigem Konglomerat und hohem Entwicklungspotenzial. Rodungsbereiche der lichten Wälder und Haselgebüsche sind reich an mageren Wiesen und Wurzelaufrüchen, die durch Windwurfbäume entstanden sind.

Es wurde ein Aufkommen konkurrenzschwacher seltener Arten beobachtet. Ferner wird davon ausgegangen, dass sich ein artenreiches Grünland in geplanten Rodungsflächen der Hasel-Buschwälder und am zurückverlegten Trassenrand entwickeln wird. Im Zuge der Rodung wurden Sichtschutzbestände wie Gebüschgruppen, Heckenfragmente und Strauchgürtel erhalten bzw. teilweise neu gepflanzt, um die Habitatsqualität für das Wild zu erhalten. Für die Einsaaten in den Rodungsflächen soll ausschließlich im selben Naturraum gesammeltes Wildpflanzen-Saatgut verwendet werden. Die Trassenränder wurden so weit zurückversetzt, dass ein sturmfester gestufter Waldrand etabliert werden konnte.

Ökologische Bedrohung:

Es besteht die Gefahr einer Verbuschung und der Einbringung von Neophyten.

Ökologisches Ziel:

Es soll ein artenreiches Mosaik aus Magerwiesen mit Fragmenten von Kalk-Magerrasen mit Einzelgebüsch, Gebüschgruppen, Heckenfragmenten, Strauchmantel mit geschwungenem Verlauf sowie ein sturmfester gestufter Waldrand am Schutzstreifenrand gefördert werden. Im Oberhang der Schlucht soll die Entwicklung eines Hasel-Buschwaldes als Dauergesellschaft, der hangabwärts in autochthone Trockenhang-Buchenwälder übergeht, gefördert werden.

Ökologische Pflegemaßnahmen:

Zunächst soll eine Erst- und Fertigstellungspflege erfolgen, die eine Verdrängung unerwünschter konkurrenzstarker Arten und gleichzeitiger Förderung der Zielarten vorsieht. An den magersten Standorten soll eine einschürige Mahd mit Abfuhr des Mähgutes und an allen weiteren Standorten eine zweischürige Mahd erfolgen. Dauergebüsche sollen im Schutzstreifen und Strauchgürtel durch eine gezielte Entnahme der Baumarten oder einzelner höherer Sträucher gefördert werden.

5.1.1.3 110-kV-Ltg. Ernsthofen – Rosenau – Großraming - Hessenberg, Bl.152

Mast 3 – Mast 8

Bundesland: Niederösterreich, Oberösterreich

Trassentyp Leitungsabschnitt: ausgedehnte geschlossene Waldlandschaft; Inselförmige Waldlandschaft

Maßnahmentyp: Trockenrasen

Schutzgebiete: Aueninventar Ennsau unterhalb des Kraftwerks Staning, Feuchtgebiete Ennsau Staning

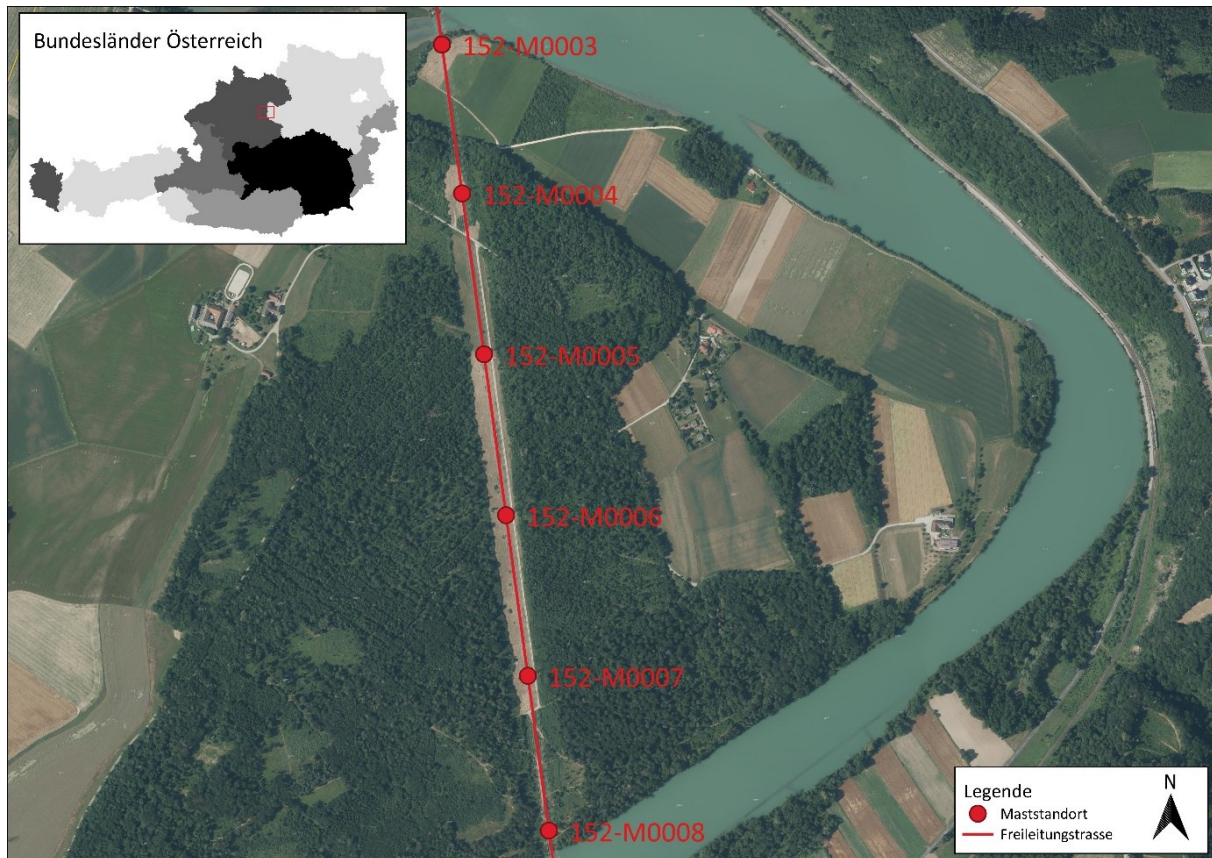
Lage: Die Freileitungstrasse verläuft durch ein geschlossenes Waldgebiet des Alpenvorlandes in Kronstorf unweit der Enns und den Ennsauen.

Beschreibung:

Der Schutzstreifen weist artenreiche Magerwiesen mit besonderem Artenvorkommen auf. Die Randbereiche des Schutzstreifen sind geprägt durch breite, buchtig geformte Strauchgürtel und einen ausgeprägten Krautsaum. Der Strauchgürtel geht in einen vorhandenen Sukzessionswald mit teilweise im

Süden vorkommenden Dauergebüschen und felsdurchsetzten Steilhangwäldern an der Enns und Auwälder am Gegenufer über.

Abbildung 70 110-kV-Ltg. Ernthofen – Rosenau – Großraming – Hessenberg, Bl.152 Mast 3 – Mast 8



Quelle: Eigene Darstellung mit Orthofotos aus Open Daten bereitgestellt durch www.data.gv.at

Ökologische Besonderheit:

Es handelt sich um ein aus ökologischer Sicht äußerst wertvollen Trassenabschnitt. Im Norden befindet sich am Einhang zu einer landwirtschaftlich genutzten Fläche ein haselreicher Sukzessionswald, der im Trassenraum von mit Gebüsch durchzogenen Magerwiesen abgelöst wird. Südlich eines Fahrwegs gibt es großflächige Magerwiesen, die sich über eine Länge von drei Spannfeldern erstrecken und teilweise von dichten Fichtenbeständen durchzogen sind, in denen sich im Krautsaum trockene und lichtliebende Arten, wie die Echte Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirundinaria*) oder der Hügel-Klee (*Trifolium alpestre*) angesiedelt haben. Einzelgebüsch und kleine Gebüschgruppen strukturieren diese Magerwiesen in der neben Basen- und Kalkzeigern lokal säureliebende Arten vorkommen, die auf die ehemalige Nutzung der Fläche als Fichtenforst zurückgehen. Im Randbereich des Trassenraums etablierte sich eine lange buchtige Randleinie und ein breiter trockenresistenter Strauchgürtel (*Berberidion-Rumpfgesellschaft*) mit Dornsträuchern und vorgelagerter Krautsaumzone. Im Süden befindet sich ein kleiner Sukzessionswald und eine Anpflanzung von Dauergebüschen, die im niedrig überspannten Bereich als Kreuzdorn-Hartriegelgebüsch und am Maststandort als Hasel-Buschwald umgesetzt wurde. An dieser Stelle befindet sich ein Einzelstrauch, der in Oberösterreich vom Aussterben bedrohten Feld-Rose (*Rosa agrestis*). In der Umgebung gibt es Steilhänge, die von gebankten Konglomerat-Felsfluchten mit Felsspaltenfluren, Trockensaum- und Felsgebüsch-Fragmenten durchzogen und von wärmeliebenden

Wäldern besiedelt sind, die den thermophil geprägten Eichen-Hainbuchenwälder nahestehen. Am Trassenrand befinden sich Trockenhang-Buchenwälder. Es handelt sich dabei um ein äußerst naturnahes Biotopmosaik, das eingriffsarm erhalten werden sollte.

Ökologische Bedrohung:

Es besteht die Gefahr einer Verbuschung und der Einbringung von Neophyten.

Ökologisches Ziel:

Die artenreichen Magerwiesen sollen erhalten und weiterentwickelt werden. Zudem sollen die wertvollen Strauchgürtelzonen mit angrenzenden Krautsäumen gefördert werden. Der sich im Süden befindende Sukzessionswald soll weiter mit Dauergebüsch bewirtschaftet werden. Das naturnahe Biotopmosaik soll durch Einzelbaumentnahme erhalten bleiben.

Ökologische Pflegemaßnahmen:

Die Magerwiesen sollen durch eine zweischürige Mahd, von unerwünschten Obergräsern der Schlagflure wie z.B. Landschilf (*Calamagrostis epigeios*) befreit werden. Grundsätzlich soll eine späte Mahd, als Sonderpflege für hochgradig seltene und gefährdete Arten und eine intensive Krautsaumpflege dienen. Im Strauchgürtel sollen Pioniergehölze als Einzelbaumentnahmen entfernt werden. Seit dem Jahr 2015 mussten im gesamten forstlich geprägten Nord- und Mittelteil und am Trassenrand nahezu alle Nadelgehölze, infolge einer Borkenkäferkalamität entnommen werden. Im Jahr 2016 mussten zudem nahezu alle schwer geschädigten Eschen entfernt werden. Daher sind auch die angrenzenden Bestände sehr licht und begünstigen die trockenresistenten Arten des Strauchgürtels. Im Sukzessionswald soll der Kurzumtrieb weitergeführt werden und eine schonende Bewirtschaftung der gepflanzten Dauergebüsche erfolgen. In Bereichen mit tiefhängenden Leiterseilen sollen höherwüchsige Sträucher wie z.B. der Faulbaum oder der Haselstrauch entnommen werden.

5.1.1.4 110-kV-Ltg. UW Pichling – Linz Ost (Chemie Linz), Bl.1543 Mast 1002 – Mast 1006

Bundesland: Oberösterreich

Trassentyp Leitungsabschnitt: ausgedehnte geschlossene Waldlandschaft

Maßnahmentyp: Trockenrasen

Schutzgebiete: Natura 2000 - FFH und VS Traun-Donau-Auen, Naturschutzgebiet Traun-Donau-Auen, Aueninventar Traun-Donauauen, Feuchtgebiete Traun-Donau-Auen

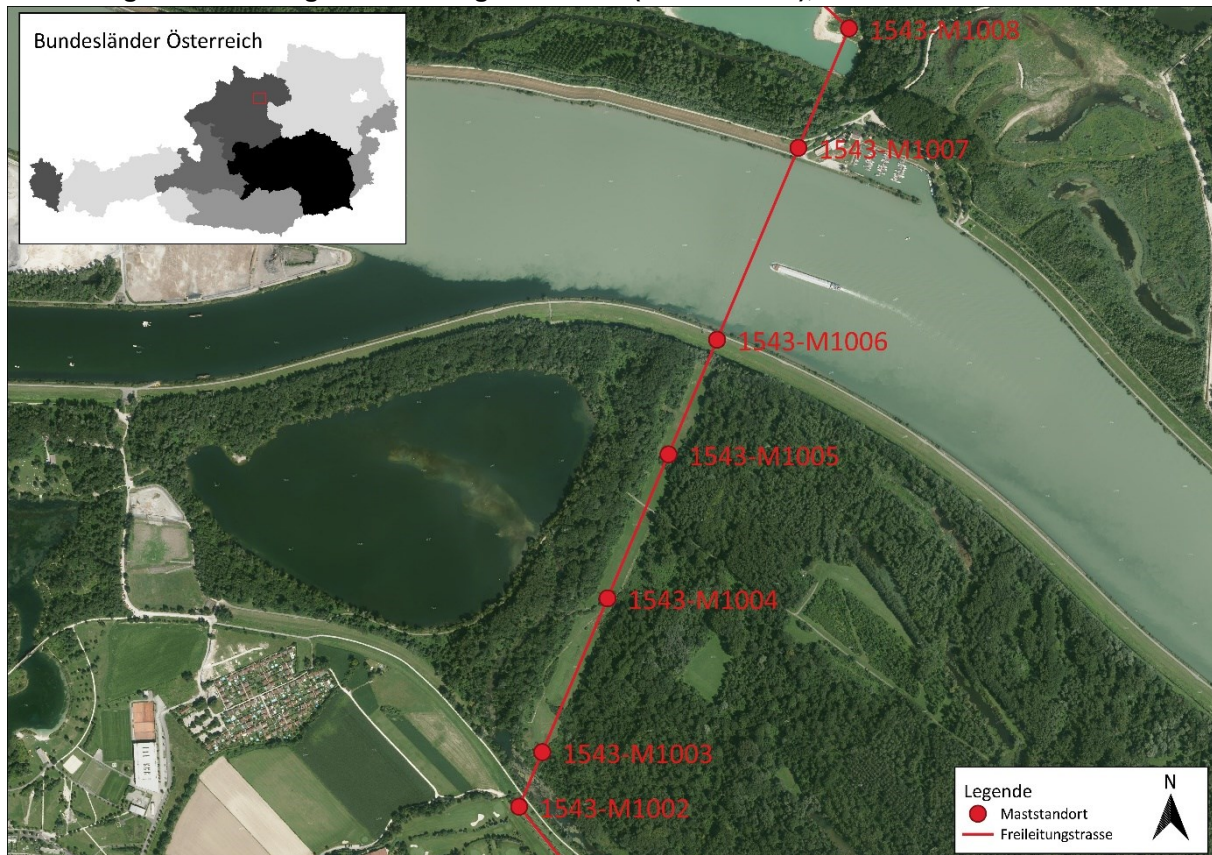
Lage: Die Freileitungstrasse befindet sich östlich des Großen Weikerlsees im Naturschutz- und Europaschutzgebiet Traun-Donauauen und quert die Auenwälder und Donauauen.

Beschreibung:

Der Trassenraum ist durch artenreiche Auen-Magerwiesen geprägt und durch drei Hecken gegliedert. Es wurde ein naturnaher grundwassergespeicherter Teich angelegt. Am östlichen Trassenrand befindet sich ein Strauchgürtel mit geschwungener Randlinie und vorgelagertem Staudensaum zum angrenzenden Auenwald. Die im Westen angrenzende parallel verlaufende Trasse der Linz Strom Netz GmbH

wird ebenfalls, im Einvernehmen mit der Gebietsbetreuung des Europaschutzgebietes, naturnah durch die APG AG gepflegt.

Abbildung 71 110-kV-Ltg. UW Pichling – Linz Ost (Chemie Linz), Bl.1543 Mast 1002 – Mast 1006



Quelle: Eigene Darstellung mit Orthofotos aus Open Daten bereitgestellt durch www.data.gv.at

Ökologische Besonderheit:

Die Freileitung überspannt den naturschutzfachlich hochwertigen Altarm des Mitterwassers mit gut entwickelter Unterwasservegetation und seltenen bzw. gefährdeten Arten sowie naturnahen Ufergehölzen. Der Trassenraum besteht aus artenreichen Auen-Magerwiesen, die seit Anfang der 2000er Jahre teils durch Wiederbewirtschaftung älterer gehölzreicher Brachflächen oder durch Einsaat von Ackerflächen mit autochthonem Wildpflanzensaatgut entwickelt wurden. Invasive Neophyten wie z.B. Goldruten (*Solidago canadensis* und *Solidago gigantea*) wurden entfernt und durch gebietstypische Artenbestände und seltene und gefährdete Arten basenreicher, wechselfeuchter, frischer bis wechsellückiger Kleinstandorte ersetzt. Der Krautsaum und Strauchgürtel wurde primär durch die Entnahme der Baumarten entwickelt und punktuell durch die Anpflanzung von Dornsträuchern ergänzt. Zudem wurde eine Hecke durch eine dreireihige Pflanzung von Dornsträuchern entwickelt.

Ökologische Bedrohung:

Es besteht die Gefahr einer Verbuschung und der Einbringung von Neophyten.

Ökologisches Ziel:

Die artenreichen Auenwiesen, die aus verschiedenen Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum elatioris*) und Halbtrockenrasen (*Mesobrometen*) mit niedrigwüchsigen Heckenzügen bestehen, sollen erhalten und gefördert werden. Der geschaffene Teich soll als Amphibien-Laichgewässer durch fallweise Räumung erhalten bleiben. Am östlichen Trassenrand soll der gestufte Waldrand gepflegt und erhalten bleiben.

Ökologische Pflegemaßnahmen:

Eine zweischürige Mahd mit Mähgutabfuhr soll fortgeführt werden und bei Bedarf durch eine zusätzliche herbstliche Nachmahd ergänzt werden. Die invasiven Neophyten sollen durch abgestimmte Mahdtermine im Sinne einer Verdrängungsmahd oder in Einzelfällen durch Jäten entnommen werden. Eine jährliche Kontrolle auf Stumpfbblatt-Ampfer und Sonderpflegemaßnahmen für ausgewählte seltene und gefährdete Arten sollen erfolgen. Die Gehölzpflege soll nur außerhalb der Brutsaison durch die Entnahme der sich im Jugendstadium befindenden höherwüchsigen Baumarten durchgeführt werden. Alle anderen Arten insbesondere auch Dornsträucher sollen belassen werden.

5.1.1.5 110-kV-Ltg. UW Ernsthofen – Hütte Linz, BI.1546 Mast 70 – Mast 74

Bundesland: Oberösterreich

Trassentyp Leitungsabschnitt: ausgedehnte geschlossene Waldlandschaft; Trassen im Siedlungs- und Industrielandbereich

Maßnahmentyp: Trockenrasen

Schutzgebiete: Natura 2000 - FFH und VS Traun-Donau-Auen, Naturschutzgebiet Traun-Donau-Auen, Aueninventar Traun-Donauauen, Feuchtgebiete Traun-Donau-Auen

Lage: Die Freileitungstrasse befindet sich westlich des Großen Weikerlseees im Naturschutz- und Europaschutzgebiet Traun-Donauauen und quert die Auenwälder und Donauauen.

Beschreibung:

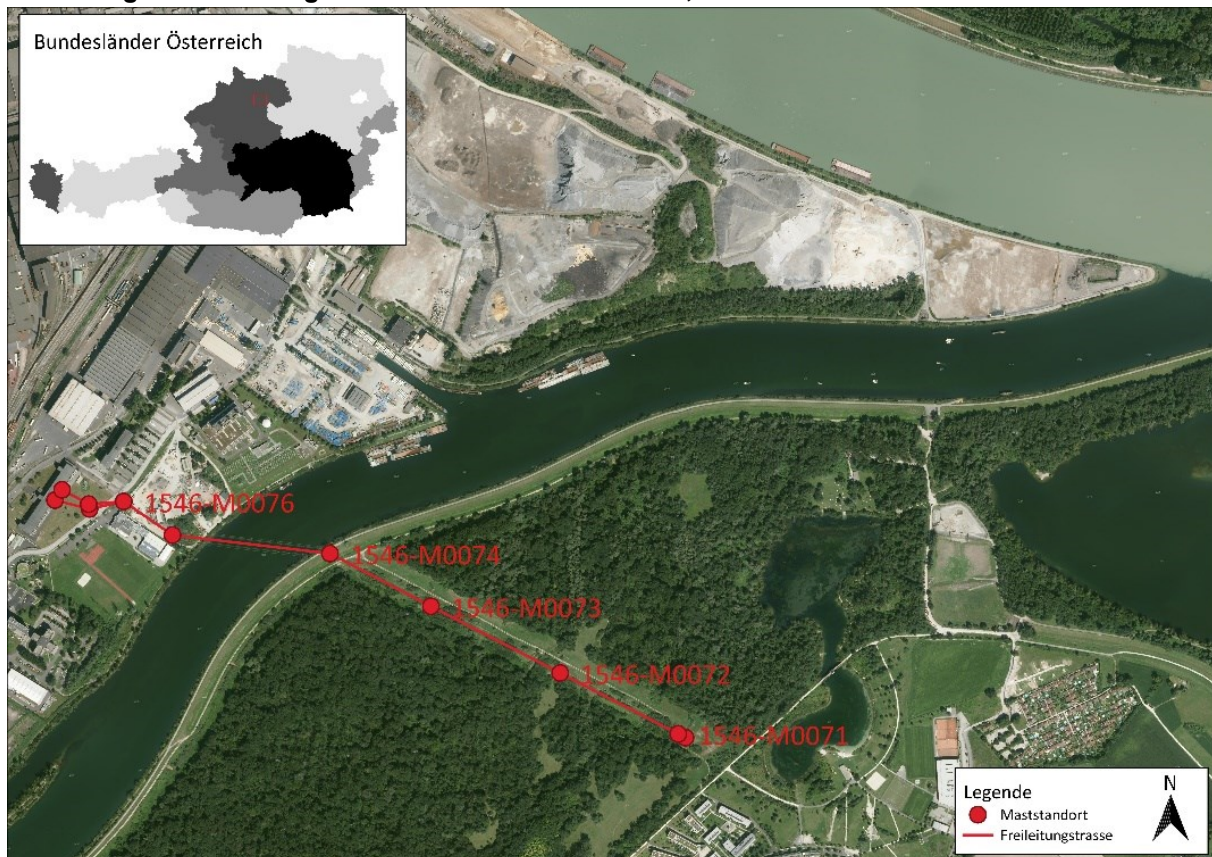
Im Trassenraum befindet sich eine Kabeltrasse, die über Schotter-Rohböden verfügt. Im Osten grenzt eine parallel verlaufende Freileitungstrasse der Linz Strom Netz GmbH an, die ebenfalls im Einvernehmen mit der Gebietsbetreuung des Europaschutzgebietes seitens der APG AG naturnah gepflegt wird. Der Trassenraum der Freileitung besteht aus Halbtrockenrasen-Fragmenten und kleinräumigen Mosaiken aus Dauergebüsch mit Auen-Magerwiesen und Schilf-Röhrichten. Im Zusammenhang mit der Umsetzung ökologischer Ausgleichsmaßnahmen wurden sieben Kleingewässer angelegt.

Ökologische Besonderheit:

Der Trassenabschnitt kann als artenreich beschrieben werden. Er verfügt über für Voralpenflüsse typische Biotoptypmosaik und eine Vielzahl an seltenen und gefährdeten Pflanzenarten. Anfang der 2000er Jahre wurden aus demselben Naturraum stammende Wildpflanzensaatens eingesät und Auen-Halbtrockenrasen und verschieden ausgebildete Auen-Magerwiesen bis hin zu frischen, nicht allzu nährstoffreichen blumenbunten Fettwiesen (*Glatthaferwiesen*) etabliert. Zudem wurden Schilfröhrichte, mit kleinen und teilweise zusammenhängenden Dauergebüsch wie z.B. Schlehdorn-Ligustergebüsch (*Pruno-Ligustretum*) verzahnt. Feuchte Bereiche wurden von verschiedenen Kreuzdorn-Hartriegelgebüsch (*Rhamno-Cornetum sanguinei*) eingenommen, die im westlichen Trassenrand einen

großflächigen Strauchgürtel prägen. Der Trassenraum dient zudem als Nistraum für den Neuntöter und diverse Amphibien.

Abbildung 72 110-kV-Ltg. UW Ernsthofen – Hütte Linz, Bl.1546 Mast 70 – Mast 74



Quelle: Eigene Darstellung mit Orthofotos aus Open Daten bereitgestellt durch www.data.gv.at

Ökologische Bedrohung:

Es besteht die Gefahr einer Verbuschung und der Einbringung von Neophyten.

Ökologisches Ziel:

Die artenreichen Auenwiesen mit verschiedenen ausgeprägten Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum elatioris*) sollen erhalten werden. Zudem sollen mosaikartige Strukturen aus Halbtrockenrasen (*Mesobrometum*) und nicht bewirtschafteten Röhrichten der verlandeten Bereiche mit standorttypischen Dauergebüschern verzahnt werden. Die geschaffenen Gewässerstrukturen sollen als Amphibien-Laichgewässer durch situative Ausbaggerungen erhalten bleiben. Zudem soll am westlichen Trassenrand der gestufte Waldrand gepflegt und erhalten werden.

Ökologische Pflegemaßnahmen:

Eine zweischürige Mahd mit Mähgutabfuhr soll fortgeführt werden und bei Bedarf durch eine zusätzliche herbstliche Nachmahd ergänzt werden. Die invasiven Neophyten sollen durch abgestimmte Mahdtermine im Sinne einer Verdrängungsmahd oder in Einzelfällen durch Jäten entnommen werden. Eine jährliche Kontrolle auf Stumpfbblatt-Ampfer und Sonderpflegemaßnahmen für ausgewählte seltene und gefährdete Rote Liste-Arten, wie z.B. Orchideen, sollen erfolgen. Die Gehölzpflege soll nur außerhalb der Brutsaison, durch die Entnahme der höherwüchsigen Baumarten, bereits im Jugendstadium durchgeführt werden. In Bereichen mit tiefhängenden Leiterseilen sollen hochwüchsige Straucharten wie

z.B. der Faulbaum entnommen werden. Alle anderen Arten, insbesondere auch Dornsträucher, die als Habitat für den Neuntöter dienen, sollen belassen werden. Artenreiche Krautsäume sollen durch terminierte Mahd oder gezielte Oberbodenstörungen, unter anderem als Habitat für den Neuntöter, erhalten werden. Bei den Wiesenflächen handelt es sich überwiegend um wiederbewirtschaftete verarmte Brachflächen, die von Goldruten dominiert wurden und nur durch eine konsequente Verdrängungspflege in artenreiche Wiesen entwickelt werden konnten. Diese artenreichen Wiesen sollen erhalten bleiben. Bei Neuanpflanzungen soll aus demselben Naturraum stammendes Wildpflanzensaatgut eingesät werden, um naturraumtypische Bestände mit hohem Anteil an seltenen und gefährdeten Arten zu etablieren.

5.1.2 Trassenraumtypen und gezieltes ökologisches Trassenmanagement der Austrian Power Grid AG

Im Rahmen der teilnehmenden Beobachtung, ausgiebiger Fachgespräche mit Mitarbeiter*innen der APG AG sowie einer intensiven Literaturrecherche können die Freileitungen Österreichs hinsichtlich unterschiedlicher Typausprägungen nachfolgend kategorisiert werden. Tabelle 13 listet die Trassenkategorien, Trassentypen und Maßnahmen des ÖTM auf. Die Trassentypen sind in Anlehnung an die Kulturlandschaftstypen gemäß (Austrian Power Grid AG 2005: 5) aufgestellt und gemäß (Austrian Power Grid AG 2005: 46 – 68) zusammengefasst:

Tabelle 13 Trassentypen und Maßnahmen des ökologischen Trassenmanagements

Trassenkategorie	Trassentyp	Maßnahmen im Rahmen des ökologischen Trassenmanagements
Trassen oberhalb der aktuellen Waldgrenze	Alpine Fels- und Eisregion	- vorhandener Bewuchs im Mastfußbereich und der direkten Umgebung sollte aufgrund der Erosionsgefahr nicht gestört werden - keine Maßnahmen entlang der Trasse notwendig
	Alpines und subalpines Naturgrünland und Extensivweideland	- Erhaltung geschlossene Vegetationsdecke notwendig - Einbringung gebietsfremdes Saatgut ist zu unterlassen
	Intensivweideland alpiner und subalpiner Hochlagen	- Schonung und Förderung von Kleinstrukturen (Tümpel, Quellfluren) - Zwergstrauchheiden und Felsrasen freihalten - Wildwiesen dürfen keinesfalls auf Sonderstandorten (Moorreste, stark wassergeprägte Wiesen) angelegt werden - Förderung von Sträuchern

Walddominierte Trassen	Ausgedehnte geschlossene Waldlandschaft	<ul style="list-style-type: none"> - Aktive Trassenrandgestaltung insbesondere bei 110-kV Freileitungen - Kleinflächige und abschnittsweise Schlägerung (Mosaikhabitat) - Schlagabraum auf abgeholzte Waldflächen konzentrieren (z.B. entlang des Trassenrandes) - Kleinflächige Bodenverwundung (speziell auf Rohhumusböden) - Förderung von niedrigwüchsigen und standortangepassten Sträuchern - Erhalt von Hochstauden im Grenzbereich zu Wiesen - Schonung und Förderung von Kleinstrukturen (Tümpel, Quellfluren, Totholz) - Anlegen von Sichtblenden
	Inselförmige Waldlandschaft	<ul style="list-style-type: none"> - Aktive Trassen-/Waldrandgestaltung (z.B. gestufte Waldrandbildung) - Fragmentierte Waldinseln durch niederwaldartige Bewirtschaftung der Trasse abschnittsweise verbinden - Förderung von niedrigwüchsigen und standortangepassten Sträuchern - Erhalt von Hochstauden im Grenzbereich zu Wiesen - Rücknahme von Aufforstungen in Magerbereichen - Vergrößerung lichter und besonnener Bereiche durch großzügige Entnahme von Bäumen aus waldrandnahen Bereichen - Einrichtung von mindestens 10m breiten Pufferstreifen auf angrenzenden Ackerflächen zur Begrenzung des Eintrages an Nährstoffen. - Schonung und Förderung von ökologisch wertvollen Kleinbiotopen und Kleinstrukturen (Tümpel, Quellfluren, Totholz) - Vernetzung von nahegelegenen Mastfußstandorten im Grünland mit der Waldinsel - Anlegen von Sichtblenden
Grünlanddominierte Trassen	Bergland (inner- bis randalpine Waldrodungsflächen)	<ul style="list-style-type: none"> - Schonender Umgang und Förderung von naturschutzrelevanten Lebensräumen (Feucht- und Trockenbiotop) durch Extensivierungsmaßnahmen (Mastfußstandorte) und Entbuschungsmaßnahmen im Bereich von Trockenbiotopen - Anbindung von Mastfußstandorten an angrenzende Feldgehölze und bachbegleitende Gehölze
	Glazial geformte Becken und Talböden	<ul style="list-style-type: none"> - Extensives Management der Trasse im Bereich der Maststandorte bzw. etablieren von Feuchtbrachen am Mastfußstandort

Außeralpine Hüggelländer, Becken und Täler	<ul style="list-style-type: none"> - Extensives Management der Trasse im Bereich der Maststandorte bzw. Anlage von Strauch- und Brachflächen an Mastfußstandorten - Revitalisierung von Durchschneidungen bei bachbegleitenden Galeriewäldern
Gemischte Acker- Grünlandnutzung	<ul style="list-style-type: none"> - Extensives Management der Trasse im Bereich der Maststandorte bzw. etablieren von Feuchtbrachen oder Strauch- und Brachflächen - Revitalisierung von Durchschneidungen bei bachbegleitenden Galeriewäldern - Anbindung von Mastfußstandorten an angrenzende Feldgehölze, bachbegleitende Gehölze oder Brachflächen - Anlegen von Sichtblenden
Acker- und Futterbau dominierte Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> - Extensives Management der Trasse im Bereich der Maststandorte bzw. etablieren von Feuchtbrachen oder Strauch- und Brachflächen - Revitalisierung von Durchschneidungen bei noch vorhandenen Galeriewäldern - Anbindung von Mastfußstandorten an angrenzende Feldgehölze, bachbegleitende Gehölze oder Brachflächen
Weinbaudominierte Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> - Extensives Management der Trasse im Bereich der Maststandorte bzw. etablieren von Feuchtbrachen oder Strauch- und Brachflächen - Schonender Umgang und Förderung von naturschutzrelevanten Lebensräumen (Trockenbiotop) an den Mastfußstandorten
Kleinteilige Obst- und Weinbaunutzung	<ul style="list-style-type: none"> - Selektive Bekämpfung von Neophyten - Schonender Umgang und Förderung von naturschutzrelevanten Lebensräumen (Trockenbiotop) an den Mastfußstandorten
Trassen im Siedlungs- und Industriebereich	<ul style="list-style-type: none"> - keine allgemeine Handlungsempfehlung vorhanden, da situativ entschieden werden muss

Quelle: Eigene Darstellung nach Austrian Power Grid AG 2005: 46 – 68

5.1.3 Besonderheiten des ökologischen Trassenmanagements der Austrian Power Grid AG

Im Rahmen der teilnehmenden Beobachtung der APG AG sind im Vergleich zum deutschen ÖTM einige positive Maßnahmen zu nennen, die im Folgenden beschrieben werden.

Saatgutherstellung

Die APG AG stellt ihr eigenes Saatgut her. Es wird jährlich von ungefähr fünf Mitarbeiter*innen regional gepflückt und anschließend auf die Flächen aufgebracht. Bei der Aussaat wird ein besonderes Augenmerk auf die Regionalität des Saatgutes gelegt. Ziel ist es, regionale Pflanzen durch die Ausbringung des geernteten Saatgutes zu vermehren.

Abbildung 73 Markierung Saatgut Bl. 152

Quelle: Eigenes Foto 23.07.2019, Bl.152, in der Nähe von Aufeld 4484, Österreich

Vogelschutzmarker

Wie auch in Deutschland üblich, werden an Freileitungen vor allem in Bereichen, in denen sich vermehrt Vögel aufhalten, bzw. in besonders schützenswerten Habitaten wie sie z.B. FFH-Gebieten oder Natura2000-Gebieten vorliegen, Vogelschutzmarkierungen zwischen die einzelnen Leiterseilbündel eingebaut, um die Sichtbarkeit der Freileitungen für die Vögel zu erhöhen und ein Anfliegen zu verringern. Die APG AG beschäftigt sich nach eigenen Angaben seit dem Jahr 1989 mit dem Thema der Vogelschutzmarkierungen und hat diesbezüglich gemeinsam mit Ornithologen Untersuchungen hinsichtlich kritischer Kollisionsstellen durchgeführt. Ihrer Erfahrung nach besteht ein Handlungsbedarf in tief liegenden Gebieten, den sogenannten Niederungen und entlang von Gewässern, sodass dort in einem Abstand von 30m bis 35m Vogelschutzmarkierungen installiert werden und basierend auf Erfahrungen und Daten das Kollisionsrisiko deutlich reduziert werden konnte (vgl. Austrian Power Grid AG o.J.: 1–3).

Die Abbildung 74 zeigt einen innovativen Ansatz dieser Vogelschutzmarker in Anlehnung an einen Raubvogel, um eine noch wirkungsvollere abschreckende Wirkung zu erzielen. Zusätzlich wurden im Rahmen eines Projektes automatische Videoanlagen zur Dokumentation der Vogelquerungen installiert und ausgewertet. Nach eigener Aussage der APG AG hat das Unternehmen positive Erfahrungen mit ihren besonderen Vogelschutzmarkern gemacht.

Abbildung 74 Vogelschutzmarker Bl. 152, Umspannanlage Kronstorf



Quelle: Eigenes Foto 23.07.2019, UA Kronstorf, in der Nähe von Aufeld 4484, Österreich

Im Vergleich dazu sind in Abbildung 75 die branchenintern standardisierten Vogelschutzmarker dargestellt, die aus einer Aneinanderreihung einzelner beweglicher Stäbe bestehen. Durch Windaktivität werden die Stäbe in Bewegung gesetzt und dadurch von den Vögeln wahrgenommen.

Abbildung 75 Vogelschutzmarker in Deutschland



Quelle: Eigenes Foto 11.03.2023, 45529 Hattingen

Nisthilfen

Zusätzlich zur Installation der Vogelschutzmarker hat die APG AG gemeinsam mit Vertreter*innen von Behörden, NGOs, Forschungseinrichtungen und Grundstückseigentümer*innen ein „Nisthilfe-Konzept“ entwickelt. Laut eigener Aussagen hat sich das Unternehmen besonders dem Schutz der Vogelarten Sakerfalken, Wiedehopf, Habichtkauz und Grosstrappe verschrieben. Durch die Installation von Nisthilfen konnten die Populationen, der teilweise vom Aussterben bedrohten Vogelarten, deutlich vermehrt werden. Diese positive Entwicklung ist laut Sicht des Unternehmens unter anderem auf die Montage der Nisthilfen zurückzuführen (vgl. Austrian Power Grid AG o.J.: 1–3). Das Thema Vogelschutz ist ebenfalls in Deutschland ein wichtiges Thema und wird durch einige Verteil- und Übertragungsnetzbetreiber durch die Montage von Nisthilfen gefördert. Die Abbildung 76 zeigt eine Nisthilfe an einem 110-kV Mast der Westnetz GmbH in Nordrhein-Westfalen.

Abbildung 76 Nisthilfe an einer Traverse



Quelle: Eigenes Foto 13.10.2019, Junkernhees, Deutschland

Biotopherstellung auf dem Gelände eigener Umspannanlagen

Die APG AG setzt nach Möglichkeit zusätzlich zu geteerten Fahrwegen Schotterrasen auf dem Gelände ihrer Umspannanlagen ein. Durch den Einsatz von Schotterrasen können diese Flächen ganzjährig befahren werden und leisten aufgrund ihres Artenreichtums einen wichtigen ökologischen Beitrag. In der Regel werden die Schotterrasenflächen einmal pro Jahr im Herbst gemäht und das Schnittgut wird aus der Fläche entnommen, um einen Nährstoffeintrag und somit eine Düngung zu verhindern. In Abbildung 77 ist ein Beispiel einer Schotterrasenfläche im Hochsommer dargestellt. Die Abbildung 78 ist eine Detailansicht des Schotterrasens und zeigt eine besonders wertvolle Pflanze als Trockenanzeiger. Die rosa gefärbte Stein-Nelke (*Dianthus sylvestris*) ist eine trockenresistente Pflanze, die auf mageren,

nährstoffarmen, trockenen und durchlässigen Böden wächst. Im Gegensatz dazu ist eine in Deutschland typische Umspannanlage, die in der Regel als Rasenfläche bewirtschaftet wird, in Abbildung 79 dargestellt.

Abbildung 77 Begrünung Umspannanlage Kronstorf



Quelle: Eigenes Foto 23.07.2019, UA Kronstorf, in der Nähe von Aufeld 4484, Österreich

Abbildung 78 Detailansicht Begrünung der Umspannanlage Kronstorf



Quelle: Eigenes Foto 23.07.2019, UA Kronstorf, in der Nähe von Aufeld 4484, Österreich

Abbildung 79 Umspannanlage Pöppinhausen in Castrop-Rauxel Amprion GmbH

Quelle: Eigenes Foto 12.11.2018, Umspannanlage Pöppinghausen in 44579 Castrop-Rauxel

Mastfußgestaltung

Die APG AG verfolgt den Ansatz den Mastfuß und den Fundamentsockel vollständig mit Vegetation bewachsen zu lassen, da diese Fläche hochwertige eigene Biotope ausbilden können. Es werden lediglich invasive Neophyten, rankende Pflanzen wie z.B. Efeu oder betriebsgefährdender hoher Bewuchs entfernt.

Abbildung 80 Mastfußgestaltung als eigenständiges Biotop

Quelle: Eigenes Foto 24.07.2019, BI.1546, in der Nähe von Linz, Österreich

Die deutschen Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber schneiden durchaus Maststandorte, wie exemplarisch in Abbildung 81 dargestellt, frei. Hierfür wird die bruttfreie Zeit zwischen Anfang Oktober und Ende Februar genutzt.

Abbildung 81 Freischnitt Mastfuß 110-kV Leitung Eppendorf - Hattingen, BI.1797, Mast W1



Quelle: Eigenes Foto 23.02.2022, BI.1797, 110-kV Leitung Eppendorf- Hattingen, BI.1797, Mast W1, Bochum- Weitmar

Biotopgestaltung durch Ausbaggerung

Die APG AG verfolgt den Ansatz an geeigneten Standorten Feuchtraumbiotop zu erschaffen. Ein Beispiel ist in Abbildung 82 erkennbar. Laut eigener Aussage der APG AG wurde an diesem Standort, aufgrund des sehr hohen Grundwasserstandes mit geringen finanziellen Mitteln von ca. 4000€ für die Baggertätigkeiten und einer jährlichen Pflege von ca. 20 Stunden, ein hochwertiges Biotop erschaffen. Das Biotop konnte bereits über einen Zeitraum von 12 Jahren erhalten werden.

Abbildung 82 Ausbaggerung und gezielte Erschaffung eines Biotops



Quelle: Eigenes Foto 24.07.2019, Bl.1546, in der Nähe von Linz, Österreich

Steinhaufen

Die APG AG belässt bzw. fügt große natürliche Felsen, Hinkelsteine oder Findlinge in den Trassenräumen ihrer Freileitungen hinzu. Ziel ist es wärmeliebende Amphibien zu fördern und ihnen einen sonnenexponierten Standort zur Erwärmung zu verschaffen. Teilweise werden die Steinelemente als Sichtschutz oder formgebende Maßnahmen seitlich von Wanderwegen positioniert.

Abbildung 83 Steinablage Trassenraum 220-kV-Ltg. UW Weißenbach – UW Ernsthofen Bl.201



Quelle: Eigenes Foto 23.07.2019, 220-kV-Ltg. UW Weißenbach - UW Ernsthofen, Bl.201, in der Nähe St. Pankraz 4572, Österreich

Anstrich Leiterseile und Maste

Die APG AG streicht die Stahlgittermaste in Waldgebieten grün und verwendet ebenfalls schwarze oder grüne Leiterseile. In Abbildung 84 ist zu erkennen, dass die Freileitung sich gut in die Landschaft einfügt und aufgrund des dunkelgrünen Anstrichs nur geringfügig wahrzunehmen ist.

Abbildung 84 Anstrich Maste Trassenraum 220-kV-Ltg. UW Weißenbach – UW Ernsthofen Bl.201

Quelle: Eigenes Foto 23.07.2019, 220-kV-Ltg. UW Weißenbach - UW Ernsthofen, Bl.201, in der Nähe St. Pankraz 4572, Österreich

Totholzmanagement

Im Rahmen des ÖTM werden an geeigneten Standorten Totholzhaufen für liegendes Totholz und stehendes Totholz aufgeschichtet. In Abbildung 85 ist ein liegender Totholzhaufen am Trassenrand bzw. Waldrand in halbschattiger Lage positioniert. Die APG AG legt Wert auf ein standortbezogenes Totholzmanagement zur Förderung der Xylobionte.

Abbildung 85 Totholzmanagement

Quelle: Eigenes Foto 23.07.2019, 220-kV-Ltg. UW Weißenbach - UW Ernsthofen Bl.201, in der Nähe von Spital am Pyhrn, 4582 Österreich

Naturschutzprojekte/ Beschilderung

Nach eigener Aussage hat sich das Unternehmen in der Vergangenheit durch die Umsetzung vieler ökologischer Projekte ein positives Ansehen seitens der Behörden und Bevölkerung erarbeitet. Projekte in bestehenden Freileitungstrassen werden als Aushängeschild des Unternehmens verstanden. Ferner ist es dem ÜNB ein Anliegen, die Bevölkerung über Projekte und ökologische Maßnahmen aufzuklären. An besonders frequentierten Standorten werden Hinweisschilder als Informationsquelle vor Ort eingesetzt (siehe Abbildungen 86 und 87).

Abbildung 86 Hinweisschilder entlang einer Freileitungstrasse Teil 1



Quelle: Eigenes Foto 23.07.2019, 110-kV-Ltg. Ernthofen - Rosenau – Steyr-Fischhub und Steyr/Nord, Bl.152, in der Nähe von Aufeld 4484, Österreich

Abbildung 87 Hinweisschilder entlang einer Freileitungstrasse Teil 2



Quelle: Eigenes Foto 23.07.2019, 110-kV-Ltg. Ernsthofen - Rosenau – Steyr-Fischhub und Steyr/Nord, Bl.152, in der Nähe von Aufeld 4484, Österreich

5.2 Teilnehmende Beobachtung der Amprion GmbH

Zwischen dem 05.08.2019 bis 06.08.2019 fand eine teilnehmende Beobachtung, im Rahmen einer zweitägigen Exkursion, mit langjährigen Mitarbeitern des Betriebs der Amprion GmbH statt. Ausgangspunkt stellte das Betriebsgebäude des ÜNB in Föhren in Rheinland-Pfalz dar. Zunächst wurden die theoretischen Hintergründe der täglichen Arbeit des Betriebs eines ÜNB besprochen. Darüber hinaus erläuterten die Mitarbeiter die Trassenpflege, die Planung des Biotopmanagement (BMP) und die mobile Bewuchsaufnahme aus Sicht des Betriebes. Die theoretisch vermittelten Inhalte wurden im Nachgang durch eine Besichtigung von Trassenräumen und Maßnahmen praxisnah an mehreren Standorten besprochen.

5.2.1 Durchführung der teilnehmenden Beobachtung

Im Rahmen der teilnehmenden Beobachtung wurden die Bl.4527 Oberzier – Niederstedem und die Bl.2409 Niederstedem – Neuwied besichtigt. Die 220-kV Freileitung Bl.2409 Niederstedem – Neuwied wird durch die 380-kV Freileitung Bl.4225 Metternich – Niederstedem überwiegend im Trassenverlauf ertüchtigt. Im Rahmen der Neuplanung ist die frühzeitige Beteiligung des Betriebs notwendig, damit vor Inbetriebnahme ein BMP-Konzept vorliegt und der Bewuchs keine Leitungsgefährdung darstellt. Die Erkenntnisse der Standortbesichtigungen werden nachfolgend vorgestellt.

5.2.1.1 380-kV-Ltg. Oberzier – Niederstedem, Bl.4527 Mast 275 – Mast 281

Bundesland: Rheinland-Pfalz

Trassentyp Leitungsabschnitt: Inselförmige Waldlandschaft; Gemischte Acker- Grünlandnutzung

Maßnahmentyp: Wald- und Waldrand-Management

Schutzgebiete: geschützte Landschaftsbestandteile im Mastbereich M.275 – M.279 gesetzlich geschützte Biotop vorhanden

Lage: Die Freileitungstrasse befindet sich südlich der Ortsgemeinde Dingdorf in der Eifel.

Beschreibung:

Die Freileitungstrasse der Bl.4527 unterliegt den für die Eifel typischen starken topographischen Höhenunterschieden, wodurch sich Tal- oder Waldüberspannungen ergeben.

Ökologische Besonderheit:

Der Schutzstreifen der Freileitung wird durch unterschiedliche Landschaften geprägt. Die Freileitung überspannt Acker- und Wiesenflächen, die sich an Waldgruppen oder größere Waldinseln anschließen. Zudem gibt es magere Wiesenflächen an den Maststandorten Mast 276 und Mast 277.

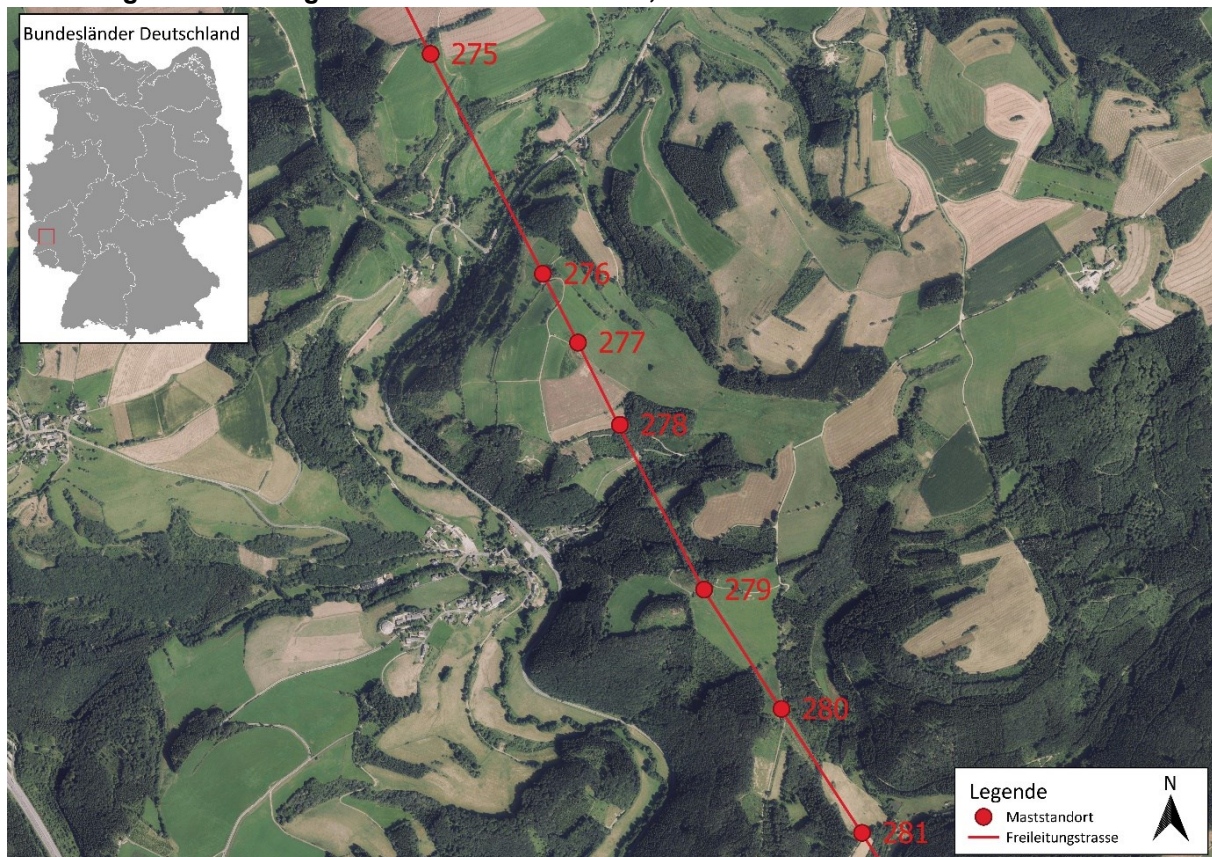
Ökologische Bedrohung:

Es besteht die Gefahr einer Verbuschung und höherwüchsiger Einzelbäume.

Ökologisches Ziel:

Die Biotopvernetzung soll durch die Erhaltung der teilweise inselartigen Gehölzgruppen gefördert werden. Darüber hinaus wird die Erhaltung eines gestuften Waldrandes forciert.

Abbildung 88 380-kV-Ltg. Oberzier – Niederstedem, Bl.4527 Mast 275 – Mast 281



Quelle: Eigene Darstellung mit Orthofotos aus Open Daten bereitgestellt durch ©GeoBasis-DE/LVermGeoRP2022

Ökologische Pflegemaßnahmen:

Zwecks Fundamentkontrollen und Begutachtung der Rundköpfe sollen die Maststandorte jährlich freigeschnitten werden. Der anfallende Mulch verbleibt im Schutzstreifen. Der leitungsgefährdende Bewuchs soll über Einzelbaumentnahmen aus dem Schutzstreifen entfernt werden. Ferner sollen am Mast 281 einzelne Pioniergehölze wie z.B. Birken entfernt werden. Zudem sollen Hecken situativ auf den Stock gesetzt werden.

5.2.1.2 220-kV-Ltg. Niederstedem – Neuwied, Bl.2409 Mast 110 – Mast 111

Bundesland: Rheinland-Pfalz

Trassentyp Leitungsabschnitt: ausgedehnte geschlossene Waldlandschaft

Maßnahmentyp: Wald- und Waldrand-Management

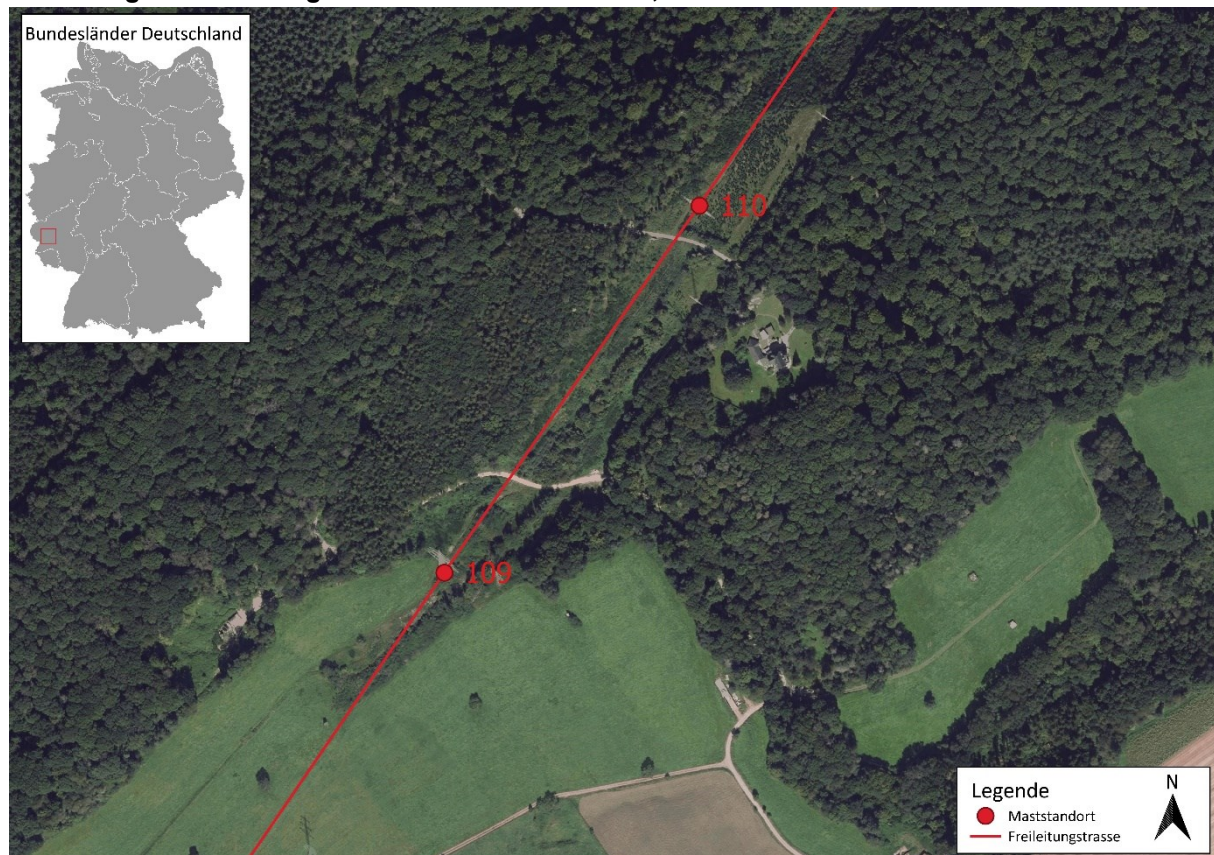
Schutzgebiete: keine Schutzgebiete unmittelbar betroffen

Lage: Die Freileitungstrasse befindet sich südlich der Kreisstadt Wittlich und nördliche der Ortsge-
meinde Altrich in der Eifel.

Beschreibung:

Der Trassenraum der Bl.2409 im Mastbereich M.110 – M.111 befindet sich in einem östlichen Ausläufer einer großen geschlossenen Waldlandschaft, die durch die beiden Autobahnen A1 und A60 und dem Kreuz Wittlich durchschnitten wird. Der Trassenraum unterliegt den für die Eifel typisch starken topographischen Höhenunterschieden.

Abbildung 89 220-kV-Ltg. Niederstedem – Neuwied, Bl.2409 Mast 110 – Mast 111



Quelle: Eigene Darstellung mit Orthofotos aus Open Daten bereitgestellt durch ©GeoBasis-DE/LVermGeoRP2022

Ökologische Besonderheit:

Dadurch, dass die in Leitungsrichtung gesehen rechten Traversen mit zwei Stromkreisen belegt und die linken Traversen unbeseilt sind, wurde linksseitig der Trassenachse ein deutlich höherer Bewuchs zugelassen. Der zugelassene Bewuchs ist durch Pioniergehölze wie z.B. Birken geprägt (siehe Abbildung 90). Das Foto in Abbildung 90 ist entgegen der Leitungsrichtung aufgenommen, sodass die rechte Bildseite den linken unbeseilten Trassenraum abbildet.

Ökologische Bedrohung:

Es besteht die Gefahr einer Verbuschung und höherwüchsiger Einzelbäume.

Ökologisches Ziel und Pflegemaßnahmen:

Im Rahmen der Vorbereitung des Neubaus der Bl.4225, im Trassenraum der Bl.2409, werden vor allem leitungsgefährdende Bäume entnommen. Der sich in Trassenrichtung linksseitig entwickelte höhere Bewuchs kann so lange toleriert werden, bis er für die rechtsseitig belegte Mastseite eine betriebliche Gefahr darstellt. Zudem wird ein BMP-Konzept erarbeitet, welches die Neubauplanung bereits berücksichtigt.

Abbildung 90 Bl. 2409 Mastbereich M.110 – M.111 Blickrichtung entgegen der Leitungsrichtung

Quelle: Eigenes Foto 06.08.2019, 220-kV-Ltg. Niederstedem – Neuwied Bl.2409, in der Nähe von 54518 Altrich

5.2.1.3 220-kV-Ltg. Niederstedem – Neuwied, Bl.2409 Mast 77 – Mast 84

Bundesland: Rheinland-Pfalz

Trassentyp Leitungsabschnitt: Gemischte Acker- Grünlandnutzung; ausgedehnte geschlossene Waldlandschaft

Maßnahmentyp: Wald- und Waldrand-Management

Schutzgebiete: Landschaftsschutzgebiet

Lage: Die Freileitungstrasse befindet sich zwischen den Ortsgemeinden Heidweiler und Dreis in der Eifel.

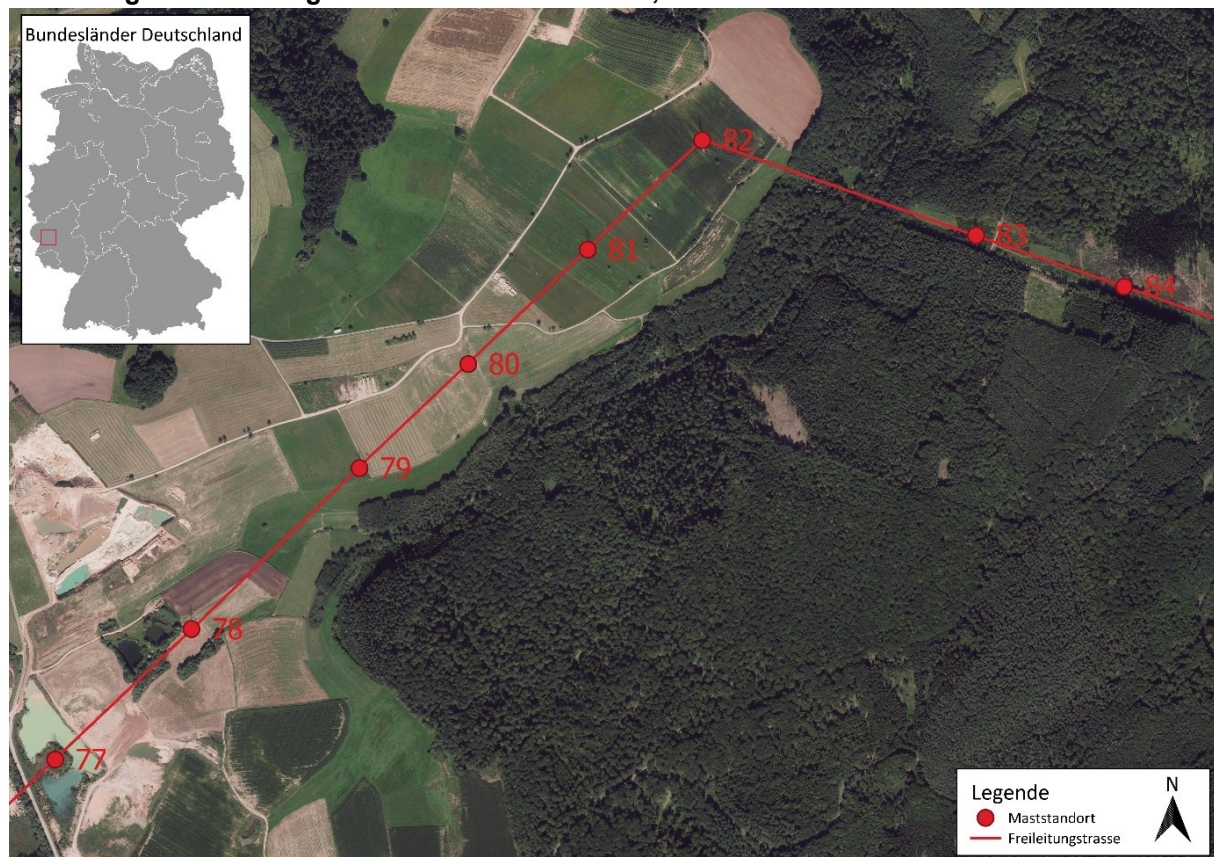
Beschreibung:

Der Trassenraum der Bl.2409 im Mastbereich M. 77 – M.84 überspannt zwischen M.76 und M.78 ein Kieswerk. Weiterführend verläuft die Trasse über Wiesen- und Ackerflächen, bevor sie in der Mitte des Spannfeldes M. 82 – M.83 durch eine große zusammenhängende Waldfläche bis zum M. 87 verläuft.

Ökologische Besonderheit:

Im Trassenabschnitt M. 77 – M.84 sind die Traversen rechtsseitig einseitig belegt. Auf der linken Mastseite befinden sich keine Stromkreise, sodass dort in den Waldbereichen des Trassenraums ein höherer Bewuchs zugelassen werden kann. Die Situation ist vergleichbar mit dem Mastbereich Bl.2409 M.110 – M.111. Eine weitere ökologische Besonderheit ergibt sich im Mastbereich M. 76 – M.78, aufgrund der Überspannung eines Kieswerks, wodurch der Trassenraum intensiv genutzt wird und keine ökologischen Maßnahmen möglich sind (siehe Abbildung 91).

Abbildung 91 220-kV-Ltg. Niederstedem – Neuwied, Bl.2409 Mast 77 – Mast 84



Ökologische Bedrohung:

Es besteht die Gefahr einer Verbuschung und höherwüchsiger Einzelbäume.

Ökologisches Ziel und Pflegemaßnahmen:

Im Rahmen der Vorbereitung des Neubaus der Bl.4225 im Trassenraum der Bl.2409 werden vor allem leitungsgefährdende Bäume entnommen. Der sich in Trassenrichtung linksseitig entwickelte höhere Bewuchs kann so lange toleriert werden, bis er für die rechtsseitig belegte Mastseite eine betriebliche Gefahr darstellt. Zudem wird ein BMP-Konzept erarbeitet, welches die Neubauplanung bereits berücksichtigt.

Abbildung 92 Bl. 2409 Mast 77 Blickrichtung in Leitungsrichtung



Quelle: Eigenes Foto 06.08.2019, 220-kV-Ltg. Niederstedem – Neuwied Bl.2409, in der Nähe von 54518 Dodenburg

5.2.2 Besonderheiten des ökologisches Trassenmanagements der Amprion GmbH

Im Rahmen der teilnehmenden Beobachtung der Amprion GmbH sind einige positive Maßnahmen zu nennen, die im Folgenden beschrieben werden.

Biotopmanagementpläne

Die Amprion GmbH entwickelt sogenannte Biotopmanagementpläne, die Vorgaben und Ziele zur Entwicklung der Vegetation ihrer Trassenräume beinhalten. Der Leitsatz der Pläne und der Pflege ist eine häufige, kleinflächige und schonende, anstatt seltene und intensive Pflege durchzuführen. Der Natur- und Artenschutz wird als die Visitenkarte des Unternehmens angesehen. Alle Schutzstreifenflächen der bestehenden Freileitungen sind kartiert und in Pflegeeinheiten unterteilt. Sie bilden die Basis für die jährliche Aufnahme des Pflegebedarfs und werden in regelmäßigen Abständen auf Aktualität kontrolliert. Hierdurch kann eine langfristige Planung gewährleistet werden. Der Zeitraum zwischen Mai und

Oktober wird in der Regel für die Kartierung der Bestände genutzt. Zwischen November und Mai werden die Maßnahmen umgesetzt, wobei die Brutzeiträume der Fauna berücksichtigt werden. Bei den Maßnahmen wird zwischen Einzel- und Gruppenmaßnahmen unterschieden. Einzelmaßnahmen dienen der Entnahme von leitungsgefährdendem Aufwuchs und der Pflege von Waldrandstrukturen. Bäume, die den nötigen Abstand zur Leitung unterschreiten oder in den nächsten zwei Jahren unterschreiten, werden durch den ÜNB gezählt und mit einer Farbmarkierung versehen. Bei Waldrändern, die in den Schutzstreifen vorgerückt sind, kann die Waldrandpflege durch Einzelentnahmen erfolgen, sofern darüber hinaus keine Leitungsgefährdung besteht. Beim Einschlag sollen gezielt schnellwachsende Baumarten wie Pappel, Fichte und Birke entnommen werden. Gruppenmaßnahmen dienen der selektiven Durchforstung und Entbuschung zur Entnahme schnellwüchsiger Baum- und Straucharten. Zudem werden Waldrandstrukturen durch eine gruppenweise Entnahme in vier Intensitätsstufen von 10%, 33%, 50% und 100% gepflegt. Bei allen kategorisierten Flächen mit Maßnahmen kleiner 100% werden die Pflanzen, die sich durch ihr Wachstum oder ihren Standort in Abhängigkeit zum Leiterseil als leitungsgefährdend abzeichnen, entnommen.

Mobile Bewuchsaufnahme

Die Amprion GmbH setzt seit dem Jahr 2018 auf ein umfangreiches und digital zusammenhängendes Geoinformationssystem, womit der Bewuchs digital mittels georeferenzierter Tablets kartiert wird. Ferner bietet das System die Möglichkeit, externe Dienstleister mit der Pflege von Flächen zu beauftragen und die Leistungen nach Beendigung der Tätigkeiten abzunehmen. Zudem gewährleistet dieser Informationsfluss dem Betrieb die Übermittlung aller notwendigen Informationen und Nebenabreden für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Trassenräume.

Pilotprojekt zur Durchhangsberechnung aus Laserdaten

Die Amprion GmbH hat ein Pilotprojekt mit einem Dienstleister, der auf die Befliegung von Leitungstrassen und der Ermittlung und Auswertung von Laserdaten spezialisiert ist, durchgeführt. Der innovative Ansatz dieses Pilotprojektes ist eine Laserdatenauswertung des Bewuchses mit gleichzeitiger Durchhangsberechnung der Leiterseile. Branchenüblich werden die Durchhänge der Leiterseile, mittels terrestrischer Vermessung anhand eines Tachymeters, ermittelt. Erst durch die Berechnung der Durchhangsmessung (siehe Kapitel 2.4.3.6) und Eintragung des aktuellen Bewuchses werden Minderabstände zwischen den Leiterseilen und dem Bewuchs berechnet. Der innovative Ansatz bietet die Möglichkeit im Rahmen der Laserdatenaufnahme die Leitungsgefährdung zu ermitteln und somit eine Zeitersparnis zu generieren und potenzielle Minderabstände noch schneller zu beheben.

Drohnenflüge

Im Rahmen der Bestandspflege und Trassensicherung setzt die Amprion GmbH als zusätzliches technisches Mittel bereits seit vielen Jahren Drohnen ein. Im Sommer 2019 kam es im Mastbereich M.74 – M.75 der Bl.2409 direkt unter den Leiterseilen zu einem Brand eines Mähdeschers (siehe Abbildung 93). Zur Beurteilung der Schäden an den Leiterseilen wurde eine Drohne eingesetzt, die bis auf ungefähr einen Meter an die spannungsführenden Leiterseile heranfliegen konnte (siehe Abbildung 94). Bereits während dieser Befliegung konnte der Schaden durch eine Vor-Ort-Auswertung anhand einer

Übertragung der Daten auf einen Laptop ausgewertet und somit eine Abschaltung des Stromkreises vermieden werden.

Abbildung 93 Ausgebrannter Mähdrescher unter den Leiterseilen der Freileitung



Quelle: Eigenes Foto 06.08.2019, 220-kV-Ltg. Niederstedem – Neuwied Bl.2409, in der Nähe von 54518 Dodenburg

Abbildung 94 Bl. 2409 Spannfeld M.74 - 75 Drohneneinsatz



Quelle: Eigenes Foto 06.08.2019, 220-kV-Ltg. Niederstedem – Neuwied Bl.2409, in der Nähe von 54518 Dodenburg

5.3 Experteninterviews

Im nachfolgenden Kapitel wird die Vorgehensweise der Experteninterviews (Kapitel 5.3.1) sowie die Auswahl der Interviewpartner*innen (Kapitel 5.3.2) erläutert. Die Ergebnisse, die aus den Gesprächen gewonnen werden konnten, werden in Kapitel 6.2 ausführlich dargelegt.

5.3.1 Vorgehensweise

Die Experteninterviews wurden als problemzentriertes leitfadengestütztes Onlineinterview durchgeführt. Aufgrund der zum Zeitpunkt der Durchführung der Interviews anhaltenden Corona-Pandemie wurden die Interviews online mit dem Programm Microsoft Teams geführt. Die Interviews wurden explorativ leitfadengestützt durchgeführt, da diese Methode Expert*innen dazu anregt frei zu reden und ihr Fachwissen in vollem Umfang auszuschöpfen (vgl. Hopf 1995: 178). Die zuvor durchgeführten teilnehmenden Beobachtungen und theoretischen Grundlagen der Literaturanalyse dienen als Grundlage der Experteninterviews, sodass die Problem- und Fragestellungen anhand des Leitfadens analysiert werden. Alle Expert*innen wurden per Mail hinsichtlich einer grundsätzlichen Bereitschaft, als Interviewpartner*innen im Rahmen der Dissertation zur Verfügung zu stehen, angefragt. Insgesamt wurden 11 Fachexpert*innen kontaktiert, wovon 10 Personen bereit waren ein Interview zu führen. Lediglich eine Person zeigte keinerlei Reaktion auf die Interviewanfrage. Nachgelagert wurde ein Termin abgesprochen und der ungefähre zeitliche Rahmen abgesteckt, sodass sich die Fachleute einen ausreichend großen Termin freihalten konnten. Ferner wurde der Interviewleitfaden (siehe Anhang Kapitel II) und ein Musterlageplan (siehe Kapitel 4.7.4) als Vorbereitung übermittelt.

Zu Beginn eines jeden Interviews wurden ggf. letzte Rückfragen zum Ablauf des Onlineinterviews geklärt, bevor die digitale Aufzeichnung begann. Jeder Interviewte stimmte der Aufzeichnung und anschließenden Transkription zu. Der Interviewleitfaden gliederte sich in sechs Themenblöcke, die mit dem persönlichen Hintergrund der Fachexpert*innen und beruflichen sowie privaten Erfahrungen in Bezug auf Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen begannen. In den darauffolgenden Themenblöcken wurden fachliche Hintergründe zum Thema der Energiewende und der Akzeptanzforschung erläutert. Je nach fachlicher Ausrichtung der Expert*innen wurden vor allem in diesem Abschnitt gezielte tiefergehende Rückfragen gestellt, um möglichst viel Expertenwissen zu erlangen. Die letzten beiden Themenblöcke fokussierten sich auf das Modell des Wuchshöhenplans, welches anhand des Musterlageplans kritisch besprochen wurde. Es wurde Wert auf die persönliche Meinung und fachliche Ausrichtung der Expert*innen gelegt, um möglichst viel Kritik oder Anregungen in Bezug auf die Methode zu erhalten.

Nach der Durchführung der Interviews wurden diese mit dem Programm Easytranscript inhaltlich und somit nicht wörtlich transkribiert und den Interviewten zur Kontrolle und Freigabe als Textdatei zur Verfügung gestellt. Je nachdem, ob es Änderungswünsche gab oder nicht, wurde die finale Version des transkribierten Interviews iterativ zwischen Interviewerin und Interviewten bis zur finalen Freigabe bearbeitet. Da die durchgeführten Interviews eine hohe inhaltliche Güte aufwiesen und es vor allem um das Fachwissen der Expert*innen ging, wurde auf eine wörtliche Transkription verzichtet und stattdessen eine bereinigte Transkription durchgeführt.

Die freigegeben Interviews wurden in einem weiteren Bearbeitungsschritt mithilfe des Programms MAXQDA analysiert und codiert. Bei der Ausgestaltung der Kategorien kann grundsätzlich zwischen induktiv und deduktiv unterschieden werden. Bei der induktiven Kategorienbildung erfolgt diese aus dem Datenmaterial heraus, wobei der deduktive Ansatz auf der Grundlage eines theoretischen Ansatzes, einer Hypothese oder eines Interviewleitfadens basiert und als A-priori-Kategorienbildung bezeichnet werden kann (vgl. Kuckartz 2010: 201–202) und (vgl. Kuckartz und Rädiker 2022: 71). Dieser Schritt der Entwicklung des Kategoriensystems sowie die damit einhergehende Kodierung stellen den ersten Analyseschritt der Daten dar. Folgende Hauptkategorien wurden aus den Experteninterviews entwickelt:

- Energiewende
- Akzeptanz
- Parallelen zwischen Infrastrukturprojekten
- Medien
- Ökologisches Trassenmanagement
- Rollenverständnis
- Wuchshöhenmodell

Nach Kuckartz und Rädiker (2022: 102-103) wurden basierend auf dem Interviewleitfaden Hauptkategorien aus dem Datensatz der Interviews entwickelt, die in einem weiteren Analyseschritt durch die Bildung von Subkategorien ausdifferenziert wurden. Diese Vorgehensweise ist eine deduktiv-induktive Kategorienbildung und ermöglicht es die Experteninterviews hinsichtlich dieses Wechselverhältnisses zu analysieren (vgl. Kuckartz und Rädiker 2022: 102).

5.3.2 Auswahl relevanter Interviewpartner*innen

Bei der Auswahl der relevanten Interviewpartner*innen wurde mittels intensiver Recherche Wert auf eine heterogene Fachexpertengruppe gelegt. Es sollten nach Möglichkeit Akteursgruppen unterschiedlicher Ebenen wie Übertragungsnetz- und Verteilnetzbetreiber sowie der BNetzA, Wissenschaftler*innen und Gutachter*innen diverser Fachdisziplinen, NGOs und Umweltverbände vertreten sein. Ziel war es das Thema aus möglichst vielen Blickwinkeln zu analysieren und zu evaluieren, um besonders viele Perspektiven berücksichtigen zu können und eine inhaltlich tiefe Durchdringung des Themas zu erzielen. Insgesamt wurden zehn Interviews siehe Tabelle 14 geführt. Alle Expertengespräche lieferten nützliche Erkenntnisse, die in die empirische Arbeit integriert werden konnten. Durch die Heterogenität der Expertengruppe können die Forschungsfragen (siehe Kapitel 3.2) aus einer mehrdimensionalen Perspektive beantwortet werden.

Tabelle 14 Übersicht über die Interviewpartner*innen

Nr.	Organisation	Name	Funktion/ Aufgabenbereich	Länge	Datum Interview
1	Bundesnetzagentur	Benedikt Stratmann	Stellvertretender Referatsleiter	1.5 Std	25.06.2021
2	Westnetz GmbH	Michael Wahl	Betriebsleiter der Overhead line Service	1.5 Std	14.01.2022
3	Büro für Leitungstrassen, Planung und Gutachten	Dr. Christian Klein	Büroleiter Trassenmanagement	1.5 Std	18.01.2022
4	Wuppertaler Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH	Katja Witte	Stellv. Abteilungsleiterin und Co-Leiterin des Forschungsbereichs Strukturwandel und Innovation	1.5 Std	04.02.2022
5	Deutsche Umwelthilfe e.V.	Ulrich Stöcker	Leiter Naturschutz	1.5 Std	09.02.2022
6	Institut für Zukunftsenergie- und Stromsysteme gGmbH	Jan Hildebrand	Arbeitsfeldleiter Umweltpsychologie	1.5 Std	16.02.2022
7	NABU-Stiftung Nationales Naturerbe	Inés Noll	Schutzgebietsmanagerin Südwestdeutschland	1.25 Std	17.02.2022
8	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf	Prof. Dr. Christoph Moning	Professor für Zoologie und Tierökologie	1.5 Std	16.03.2022
9	Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen	Prof. Dr. Michael Roth	Professor für Landschaftsplanung, insbesondere Landschaftsinformatik	1.0 Std	31.03.2022
10	Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen	Hartwig Dolgner	Stellvertretender Fachbereichsleiter Bereich IV und Teamleiter Walderhaltung	1.25 Std	01.04.2022

Quelle: eigene Darstellung

5.4 Onlineumfrage Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen im Abschnitt C der BI.4319

Im nachfolgenden Kapitel wird die Vorgehensweise der Onlineumfrage aller Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen im Abschnitt C der BI.4319 vorgestellt. Die Ergebnisse der Umfrage werden in Kapitel 6.3 vorgestellt sowie in Kapitel 7 in Bezug zu den Ergebnissen der Experteninterviews und teilnehmenden Beobachtung gesetzt. Es wurde ein Pretest mit fünf Personen unterschiedlichen Alters und Bildungsstandes durchgeführt. Hierbei wurde bewusst eine Person, die sich mit 77 Jahren bereits im Ruhestand befindet, als Proband ausgewählt, da die Altersstruktur der Teilnehmer*innengruppe als vornehmlich älter 50 Jahren eingeschätzt wird. Anhand des Pretests wurde der Fragebogen kontinuierlich verändert. Der Fragebogen ist in sechs Themenbereiche unterteilt. Zunächst werden soziodemo-

graphische Daten erfasst. Weiterführend erhalten die Teilnehmer*innen den Musterlageplan des Wuchshöhenplans, zu dem sie Stellung beziehen und Fragen beantworten können. Sie werden in Bezug auf die Optik, den Inhalt und die Anwendung des Lageplans befragt. Ferner werden die Teilnehmer*innen gebeten, Aussagen in Bezug auf Themen der Energiewende und damit zusammenhängende Akteure zu beantworten. Anschließend werden spezifische Themen in Bezug auf Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen abgefragt. Hierbei geht es vor allem um Präferenzen zu Mindestabständen und persönlichen Vorlieben in Bezug auf die technische Umsetzung der Infrastruktur. Ferner werden die Teilnehmer*innen in Bezug auf die Akzeptanz der Freileitungen sowie die Beteiligung am Planungsprozess befragt. Abschließend erhalten die Teilnehmer*innen die Möglichkeit, Kritik am Fragebogen zu äußern oder allgemeine Hinweise abzugeben.

Aufgrund der Kooperation im Zusammenhang der vorliegenden Arbeit schrieb die Amprion GmbH am 19.04.2022 insgesamt 517 Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen des Abschnittes C des Neubauprojektes Kruckel – Dauersberg mit der Bitte um Teilnahme an der Onlinebefragung an. Es gab 27 unzustellbare Rückläufer, sodass die Grundgesamtheit der potenziellen Teilnehmenden 490 Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen umfasst. Die Amprion GmbH verfügt aufgrund ihres berechtigten Interesses, im Sinne der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) gemäß der Neubauplanung, über Daten der von der Planung betroffenen Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen. Aufgrund der strengen Vorschriften der DSGVO konnten die Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen ausschließlich durch die Amprion GmbH kontaktiert und über die Onlinebefragung informiert werden. Eine Dokumentation des Fragebogens befindet sich im Anhang dieser Arbeit. Das Befragungsprojekt war zwischen dem 19.04.2022 und 31.05.2022 freigeschaltet und insgesamt wurden 25 Fragebögen vollständig ausgefüllt. Die Rücklaufquote beträgt 5,1 %, sodass die Ergebnisse, nicht wie üblich bei Onlinebefragungen sehr ausführlich statistisch ausgewertet, sondern aufgrund der geringen Teilnehmer*innenzahl zusätzlich qualitativ ausgewertet wurden. Die 25 gültigen Datensätze wurden mit der Software PSPPP, der kostenfreien Version der Software SPSS, analysiert. Offene Fragen wurden zusätzlich mit der Software Maxqda äquivalent zu den Experteninterviews qualitativ ausgewertet und die Ergebnisse zusammenfassend dargelegt. Die Berechnung der Mindestgröße für eine repräsentative Stichprobengröße wird gemäß folgender Formel berechnet:

$$\text{Stichprobengröße} = \frac{\frac{z^2 \times p(1 - p)}{e^2}}{\frac{1 + (z^2 \times p(1 - p))}{e^2 N}}$$

Quelle: Eigene Darstellung nach (SurveyMonkey 2023:3 und Qualtrics LLC 2023:4)

Um eine repräsentative Aussage über die Grundgesamtheit der Bevölkerung tätigen zu können, müsste bei einer Populationsgröße von 490 Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen, die potenziell hätten teilnehmen können, mit einem Konfidenzniveau von 95% und einem Konfidenzintervall von 10% sowie einer Standardabweichung von 50% eine Mindestteilnehmer*innenanzahl von aufgerundet 81 Personen bzw. vollständig ausgefüllten Fragebögen vorliegen. Da lediglich 25 ausgefüllte Fragebögen vorliegen, können keine repräsentativen Rückschlüsse aus der Auswertung gezogen werden.

Abbildung 95 Stichprobengröße

$$\text{Stichprobengröße} = \frac{\frac{1,96^2 \times 0,5(1 - 0,5)}{e^2}}{\frac{1 + (1,96^2 \times 0,5(1 - 0,5))}{0,1^2 \times 490}} = \frac{96,04}{1,19} = 80,57$$

Population = N = 490

Konfidenzniveau = z = 95% (1,96)

Konfidenzintervall = e = 10% (0,10)

Standardabweichung = p = 50% (0,50)

Quelle: Eigene Darstellung nach (SurveyMonkey 2023:3 und Qualtrics LLC 2023:4)

Die geringe Teilnehmer*innenquote muss relativiert werden, da davon auszugehen ist, dass der Personenkreis, der über Eigentum verfügt, als älter zu beschreiben ist. Folglich ist davon auszugehen, je älter die Befragten sind, desto unwahrscheinlicher ist die Teilnahme an einer Onlinebefragung. Die Ergebnisse der Onlineumfrage werden in Kapitel 6.3 ausführlich dargelegt.

Teil E

Ergebnisse und

Synthese

6 Ergebnisse und Synthese

Im Kapitel Ergebnisse und Synthese werden die Ergebnisse aus den beiden teilnehmenden Beobachtungen, den Experteninterviews sowie der Onlineumfrage dargelegt (Kapitel 6). Darüber hinaus werden die Ergebnisse der drei unterschiedlichen Methoden zusammengeführt, um die Forschungsfragen zu beantworten (Kapitel 7). Anschließend werden die gewonnenen Kritikpunkte genutzt, um den Wuchshöhenlageplan weiterzuentwickeln (Kapitel 8). Weiterführend werden Handlungsempfehlungen für verschiedene Adressatengruppen vorgestellt (Kapitel 9). Das Kapitel schließt mit dem weiteren Forschungsbedarf und einem Ausblick (Kapitel 10).

6.1. Ergebnisse der teilnehmenden Beobachtungen

Nachfolgend werden die Ergebnisse der beiden durchgeführten teilnehmenden Beobachtung dargelegt. Durch gezielte und innovative Projekte sowie ein standortbezogenes und umfangreiches ÖTM setzt die APG AG wertvolle ökologische Maßnahmen in bestehenden Freileitungstrassen um und plant diese bereits bei der Errichtung neuer Trassen mit ein. Ferner unterstützt das Unternehmen andere Netzbetreiber*innen in der Umsetzung eines ÖTM bei parallel verlaufenden Trassenabschnitten. Darüber hinaus steht der österreichische ÜNB im engen Austausch mit den deutschen und einigen europäischen Netzbetreiber*innen. Sie bieten Workshops, Tagungen und Exkurse an, um positive Erfahrungen branchenintern zu teilen und somit einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Ökologie der Freileitungstrassen zu leisten. Das Unternehmen agiert bürgernah und wird nach eigener Aussage neutral bis positiv seitens der Bevölkerung wahrgenommen, sodass Akzeptanzprobleme für neue Freileitungsprojekte nicht als Hemmnis angesehen werden.

Die Amprion GmbH beschäftigt sich bereits seit über 20 Jahren mit den Themen des ÖTM und steht im engen Austausch mit den deutschen Verteil- und Übertragungsnetzbetreibern sowie der APG AG. Es werden bereits viele Maßnahmen des ÖTM umgesetzt, wobei durchaus weiterführende Möglichkeiten wie z.B. gezielte Förderungen von Magerrasen in Umspannanlagen oder Projekte, bei denen die Bürger*innen eingebunden werden könnten, bestehen. Durch die teilnehmenden Beobachtungen und den offenen Austausch mit der APG AG und der Amprion GmbH konnten wertvolle Erkenntnisse gesammelt werden, die im Kapitel 7 in Bezug zu den Experteninterviews sowie der Onlineumfrage gesetzt werden und zum Teil als Handlungsempfehlung (Kapitel 9) formuliert werden.

6.2 Ergebnisse aus den Experteninterviews

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der durchgeführten Interviews dargelegt, die mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz ausgewertet wurden. Nach Kuckartz ist die qualitative Inhaltsanalyse ein Analyseverfahren, welches dazu dient Quellen inhaltlich-strukturierend, evaluativ oder typenbildend auszuwerten (vgl. Kuckartz und Rädiker 2022: 39). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird die inhaltlich-strukturierende qualitative Inhaltsanalyse genutzt, da die Kategorienbildung aus dem deduktiv-induktiven Ansatz erfolgte und laut Kuckartz bei leitfadengestützten Interviews anzuwenden ist (vgl. Kuckartz und Rädiker 2022: 129). Es gibt sieben Phasen der inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz und Rädiker 2022: 132-156, die für die Analyse der durchgeführten Interviews durchlaufen wurden:

Phase 1: Initiierende Textarbeit, Memos, Fallzusammenfassungen

Phase 2: Hauptkategorien entwickeln

Phase 3: Daten mit Hauptkategorien codieren (1. Codierprozess)

Phase 4: Induktiv Subkategorien bilden

Phase 5: Daten mit Subkategorien codieren (2. Codierprozess)

Phase 6: Einfache und komplexe Analysen

Phase 7: Ergebnisse verschriftlichen und Vorgehen dokumentieren

Resultierend aus dem Codierprozess ergeben sich für die vorliegende Arbeit folgende thematische Kapitel, die abgearbeitet werden:

- Akzeptanzsteigerung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen
- Ökologisches Trassenmanagement
- Evaluation des Wuchshöhenmodells

6.2.1 Akzeptanzsteigerung in Bezug auf Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen

Im Rahmen der durchgeführten Interviews wurde dem Themenkomplex Akzeptanz bzw. akzeptanzsteigernde Maßnahmen und akzeptanzverringende Faktoren ein besonderes Gewicht erteilt. Die Ergebnisse der Interviews lassen sich in folgende Subkategorien untergliedern:

- Akzeptanzfaktoren und akzeptanzsteigernde Maßnahmen
- Entschädigung
- Risikowahrnehmung und Expositionsvergleiche
- Freileitung und Erdkabel

Hildebrand nennt im Zusammenhang des Themenbereichs der Akzeptanzforschung seine eigene Forschung und vier Akzeptanzfaktoren nach Renn, die in Kapitel 2.2.3 dargelegt werden. Nach Renn und Hildebrand hat sich die **Einsicht in die Notwendigkeit** als stärkster Akzeptanzfaktor herausgestellt. „Wir haben in unseren Studien zum Thema Netzausbau herausgefunden, bei der Berechnung einer multiplen Regression mit allen Faktoren, ist der stärkste Prädiktor die wahrgenommene Notwendigkeit“ (Hildebrand 2022:4). Wenn die Notwendigkeit des Netzausbaus nicht von allen Akteuren als grundlegende Bedingung gesehen wird, sind diese nicht mehr empfänglich für Projektinformationen und sachliche Argumente, sondern zweifeln das Gesamtsystem der Energieübertragung an. Witte stimmt dieser Argumentation zu, indem sie anführt, dass die Energiewende mit der industriellen Revolution verglichen werden kann, wobei die Transformation der Energiewende in kürzester Zeit erfolgen muss. Daraus folgert sie, dass diese strukturellen Umbrüche der Bevölkerung erläutert werden müssen und dementsprechend seitens der Bundesregierung ein **Bildungsauftrag** besteht. Ferner führt sie an, dass die Gesellschaft „stabile und konsistente Meinungen bezüglich der Energie- und Industriewende“ benötigt (Witte 2022: 1–2). „Hoch- und Höchstspannungsleitungen auszubauen, gehört mit dazu, die Energiewende umzusetzen, um alle technologischen Neuerungen, die wir benötigen, bedienen zu können. Wenn ich weiß, welche Zielversion ich habe und was der Sinne und Zweck dieses Prozesses ist, kann ich sehr

viel besser verstehen, warum eine Hoch- und Höchstspannungsleitung vor Ort, die mich ggf. einschränkt, notwendig ist“ (Witte 2022: 1–2). Roth sieht ebenfalls einen Nachholbedarf bzw. Verbesserungspotenzial in den Bereichen Bildung und Aufklärung sowie der Inklusion bildungsferner Bürger*innen in Planungsprozesse (vgl. Roth 2022: 3). Stratmann teilt die Ansicht seiner Kolleg*innen, dass die Notwendigkeit des Netzausbaus kommuniziert und der Bevölkerung verständlich erläutert werden muss. Ferner sollten Bund und Länder keine gegenseitigen Interessen verfolgen, sondern Einigkeit ausstrahlen und die lokale Politik sollte eine vermittelnde Aufgabe übernehmen. Der Experte führt an, dass aus regionalem Widerstand der Großprojekte wie z.B. des Südlink oder Südostlink eine bundespolitische Debatte entstanden ist, dessen **Berichterstattung** negativ konnotiert ist. „Der Journalismus muss damit umzugehen lernen, im Sinne des Technikjournalismus die grundsätzliche Dimension zu begreifen. Das ist ein grundsätzliches Problem, da das Themenfeld neu ist und die Journalisten es sich zunächst erschließen müssen“ (Stratmann 2022: 2). Witte nennt an dieser Stelle ein Problem hinsichtlich eines mangelndem Hintergrundwissens der Bevölkerung, zur Einordnung polarisierender Berichterstattung, welches zu Sorgen und Ängsten führt. Eine aufgeklärte Gesellschaft kann einseitige Medienkampagnen entlarven und souverän damit umgehen (vgl. Witte 2022: 5). Der Aspekt der aufgeklärten Gesellschaft ist eng mit dem Bildungsauftrag der Bundesregierung verknüpft. Witte geht nicht davon aus, dass die ÜNB allein dazu in der Lage sind, in Projektregionen Akzeptanz zu schaffen oder Protesten zu begegnen, sondern auf eine lokale Akteurskonstellation und den übergeordneten Aufbau von Wissensbildung angewiesen sind. Sie führt fort, dass das Thema Akzeptanz Teil des Geschäftsmodells der ÜNB geworden ist, sie jedoch eine gewisse Hilflosigkeit in der Umsetzung erlebt. „Diese Unternehmen haben große Sorgen, einen Fehler zu machen, da sie sonst sofort in den Medien verbrannt werden. Aus diesem Dilemma auf der einen Seite erkannt zu haben handeln zu wollen, aber nicht zu wissen wie, sehe ich die Unternehmen weder durch den Staat noch durch die Wissenschaft genügend unterstützt. Selbstkritisch muss ich sagen, dass die Wissenschaft noch kein wirklich gutes Konzept zur Umsetzung hat“ (Witte 2022: 5).

Stratmann ist überrascht, wie unbekannt die ÜNB der Öffentlichkeit sind und wie wenig Raum ihnen in der Berichterstattung eingeräumt wird, obwohl sie eine sehr wichtige Funktion innerhalb des Energiesystems einnehmen. Für den Experten befinden sich die ÜNB in einer Findungsphase, ob sie bekannter werden wollen oder weiterhin nicht auffallen möchten (vgl. Stratmann 2022: 3). Der Experte macht deutlich, dass die Bevölkerung in der Regel keinen neutralen Kontakt zum ÜNB hat, sondern erst bei konkreten Leitungsbauprojekten auf ihn aufmerksam wird. „Entscheidend für die weitere Beziehung ist der **Erstkontakt** und wie der Übertragungsnetzbetreiber auftritt. (...) Der Übertragungsnetzbetreiber hat es selbst in der Hand, wie neutral, freundlich und sachlich er wahrgenommen wird. Die Herausforderung des Erstkontaktes ist, dass man sich sehr schnell vieles verscherzen kann“ (Stratmann 2022: 4). Witte geht an dieser Stelle noch weiter und nennt die regionale Entwicklung bzw. Historie der Region mit dem ÜNB als wichtigen Faktor zur Vertrauensbildung. Sollte eine Region bereits aufgrund negativer Erfahrungen vorbelastet sein, mobilisiert sich die Gesellschaft bei neuen Themen sehr schnell (vgl. Witte 2022: 5). Alle Expert*innen sind sich darüber einig, dass eine **frühzeitige Beteiligung am Planungsprozess**, einhergehend mit einer **transparenten Variantenuntersuchung und adressatengerechten Kommunikation**, ein Schlüssel zu mehr Akzeptanz des Planungsverfahrens und jeweiligen Projektes ist. Zusätzlich sollte die Auswahl der Vorzugsvariante ausführlich und transparent kommuniziert werden.

„Juristisch gesagt darf die Planrechtfertigung nicht über formelle Beteiligungsschritte in rechtlich verbindlichen Verfahren ablaufen, sondern sollte am Anfang ermittelt werden“ (Stöcker 2022: 4). Ferner führt Stöcker an „Die Erfahrungen der DUH zeigen sehr deutlich: Eine Beteiligung, Partizipation und ein Bürgerdialog bedeuten in den Verfahren zunächst einen Mehraufwand, der am Ende aber Zeit und Geld spart. Aus unserer Sicht ist eine umfassende Beteiligung kostengünstiger als eine rein formale Beteiligung, bei der Aspekte auf der Strecke bleiben können. Wenn diese Aspekte nachträglich berücksichtigt werden, ist der Aufwand deutlich größer“ (Stöcker 2022: 2).

Witte nennt in diesem Zusammenhang eigene Erfahrungen durch partizipative Reallabore, die sie in Anlehnung an die "DIENEL Planungszelle" als neutraler Wissenschaftsakteur des Wuppertaler Institut für Klima, Umwelt, Energie begleitet hat. Die Expertin erläutert, dass durch diese partizipativen Reallabore Diskurse auf Augenhöhe stattfinden und die Beteiligten ohne wissenschaftliche Vorkenntnisse ähnliche Ideen wie Wissenschaftler*innen entwickeln (vgl. Witte 2022: 6). Dieses Medium stärkt die Vertrauensbildung der teilnehmenden Akteure und liefert einen konstruktiven Beitrag im Planungsprozess. Dennoch ist die Beteiligung am Planungsverfahren nur ein Aspekt unter vielen Punkten, die die Akzeptanz der Bevölkerung beeinflusst. Laut Hildebrand ist die Beteiligung ein Medium des Informationsaustausches, aber nicht kausal für die Zustimmung der einzelnen Bürger*innen zu sehen. Er führt an, dass ein schlecht geplantes Projekt oder wenn nicht die beste Trassenvariante als Vorzugsvariante ausgewählt wird, die Beteiligung zu keiner Akzeptanzverbesserung führt. Trotzdem kann ein gutes Projekt unter einer mangelhaft durchgeführten Beteiligung leiden, sodass seiner Meinung nach, in der Vergangenheit fachgerecht gut ausgeplante Projekte an mangelnder Transparenz, Kontinuität und geduldiger Kommunikation gescheitert sind (vgl. Hildebrand 2022: 5). Hildebrand fügt hinzu, dass es nicht allein die Aufgabe der ÜNB ist, die Beteiligung und Kommunikation durchzuführen, sondern die von der Planung betroffenen Kommunen sollten in die Pflicht zur Unterstützung genommen werden. Im Rahmen der Unterstützung muss es nicht zwingend um den Netzausbau, sondern vielmehr um ein Umsetzungskonzept der Kommune zur Energiewende gehen. Laut Hildebrand würde diese Unterstützung einen Teil der Konflikte, die erfahrungsgemäß durch konkrete Netzausbauprojekte entstehen, abmildern bzw. vorwegnehmen (vgl. Hildebrand 2022: 7). Stratmann stimmt Hildebrand zu, indem er eine Akzeptanzerhöhung gegenüber des Netzausbaus prognostiziert, wenn die **Lokalpolitik** eingebunden und die Landesebene hinter einem konkreten Projekt stehen würde. Auf diese Weise würde nicht das Gefühl vermittelt, der ÜNB möchte als alleiniger Akteur ein Projekt umsetzen und eine alle gegen einen Situation könnte vermieden werden (vgl. Stratmann 2022: 5–6).

Witte äußert, dass Akteure als zuständige Intermediäre auf der Governance Ebene fehlen, die „wissenschaftlich basierte Informationen umsetzen und in neutrale zielgruppengerechte Sprache unabhängig der eigenen persönlichen Interessen übersetzen und Prozesse vor Ort steuern. (...) Klassische Intermediäre, die die Advokaten der Bürgergesellschaften sind wie z.B. NGOs oder Gewerkschaften, setzen sich für diejenigen ein, die kommunikativ oder inhaltlich nicht an gewissen Themen teilnehmen können“ (Witte 2022: 2–3). Ferner führt Witte an, dass diese Institutionen personell und finanziell ausgelastet sind, sodass sich die Reaktion der Gesellschaft auf diese strukturellen Engpässe in Protestbewegungen wie Fridays for Future oder Extinction Rebellion widerspiegelt. Die Expertin nennt für Nordrhein-West-

falen die Institution „IN4climate.NRW“, die ihrer Meinung nach, ein erster Schritt in Richtung eines Intermediärs ist. Im Rahmen von „IN4climate.NRW“ tauschen sich Wissenschaftler*innen und Unternehmen mit der Zielsetzung der Industrietransformation aus und erarbeiten Initiativen und Roadmaps. Witte nennt Stiftungen wie die „2 Grad Stiftung“ oder „Agora Energiewende“, die bemüht sind diese großen strukturellen Umbrüche jedoch nicht allein vollziehen können. Die Expertin wünscht sich „seitens des Staates, dass diese Beziehungsgeflechte und Akteurskonstellation auch aus der Innovationstheorie heraus betrachtet und regionale Innovationssysteme und die Ökonomie noch mehr vom Staat gefördert werden“ (Witte 2022: 2–3). Witte fehlt die Ebene der Akteurskonstellation zwischen dem Bund und der regionalen und lokalen Ebene.

Als weitere akzeptanzsteigernde Maßnahmen nennen Klein, Noll und Moning die **Bündelung** von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen mit bereits vorhandener linienförmiger Infrastruktur, wobei Klein auf die Problematik hinweist, dass die Bündelungsoption in Siedlungsbereichen begrenzt ist, da diese oftmals an die lineare Infrastruktur herangerückt ist (vgl. Klein 2022: 3). Roth nennt die **Qualität des Planungsprozesses** als akzeptanzbestimmenden Faktor. Wenn eine Verfahrensgerechtigkeit im Sinne eines fairen Prozesses, einer sachgerechten Abwägung aller Güter und einer Beteiligung erreicht wird, kann das Resultat der Planung eher akzeptiert werden (vgl. Roth 2022:5).

Ferner nennt Roth ein **positives Projektbeispiel** seiner Arbeit, indem der Lebensraum für Störche und andere Vögel, mit dem Betrieb von Freileitungen kompatibel gestaltet wurde. Laut des Experten wurden die Leiterseile mit Vogelschutzmarkern versehen und Horststandorte auf den Masten, fern der Isolatoren, installiert. Als Resultat dieses Projektes konnte die Vogelkollision reduziert und die Ansiedlung von Störchen gefördert werden. „Wenn solche Kompensationsmaßnahmen als Minderungsmaßnahmen angelegt werden und die Habitatstruktur der umgebenden Landschaft zusätzlich so weit verbessert wird, dass diese Art davon netto profitiert, kann dieses Beispiel eine Win-win-Situation sein. Solche Beispiele müssen wir einführen und kommunizieren und vermutlich können die Menschen damit dann auch leben“ (Roth 2022: 5–6). Wahl stimmt Roth zu, indem er anführt, dass es wichtig ist ökologische Maßnahmen im Trassenraum durchzuführen und diesen Mehrwert der Öffentlichkeit aufzuzeigen (vgl. Wahl 2022: 4). Die Expert*innen sind sich einig, dass positive Maßnahmen stärker öffentlich kommuniziert werden müssen. Roth weist darauf hin, dass Freileitung in Bezug auf das **Landschaftsbild** und die visuelle Wahrnehmbarkeit nicht versteckt werden können. Dennoch können positive Maßnahmen wie z.B. Blühstreifen oder Minderungsmaßnahmen am Mast ergriffen werden, sodass das menschliche Auge abgelenkt wird und sich an etwas Positivem festhalten kann (vgl. Roth 2022: 6). Der Experte führt fort, dass eine „sinnvolle Positionierung der Freileitungen und die Berücksichtigung der Linienführung und Sichtbarkeit von wichtigen Erholungs- und Aussichtspunkten“ wichtig ist (Roth 2022: 6). Laut Roth können bereits kleine Maßnahmen wie z.B. die Umpositionierung von Rastplätzen, von denen die Freileitungen in Erholungsgebieten sichtbar sind, einen positiven Effekt haben und ein großes Stück Akzeptanz geschaffen werden.

Ein weiterer Aspekt, der von einigen Expert*innen in Zusammenhang mit dem Themenfeld der Akzeptanz der Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen genannt wird, ist das Thema **Entschädigung**.

Alle Expert*innen sind sich darüber einig, dass bei einem Eingriff in den Grund und Boden der Eigentümer*innen, dieser zu entschädigen ist. Darüber wie die Entschädigung ausgestaltet werden muss, sind sich die Expert*innen jedoch uneinig. Roth, Klein und Stöcker unterscheiden hinsichtlich privater und gewerblicher Eigentümer*innen, die ihren Lebensunterhalt mit den zu in Anspruch zu nehmenden Flächen verdienen. Roth hat wahrgenommen, dass die Entschädigungen „im landwirtschaftlichen Bereich gut geregelt und akzeptiert werden, da die Landwirt*innen bis auf die Bauphase und die Maststandorte, die sie umfahren müssen, relativ wenige Beeinträchtigungen haben. Wenn hierfür eine entsprechende **Entschädigung** getätigt wird, sodass der Deckungsbeitrag pro Hektar vor und nach dem Bau übereinstimmen, ist dies zunächst in Ordnung“ (Roth 2022: 7–8). Im forstwirtschaftlichen Bereich kann der Ertragsausfall ebenfalls finanziell kompensiert werden. Im privaten Bereich führt der Experte aus, kommt es darauf an, ob zum Zeitpunkt einer Grundstücksvermarktung das Wissen hinsichtlich der Freileitung bestand und es im Zuge des Grundstückserwerbs einen Preisabschlag gab. Wird die Freileitung errichtet, nachdem die Eigentümer*innen bereits dort leben, ist die Entschädigung laut Roth kein Allheilmittel, sondern erleichtert einen Umzug. „Meistens ist der Immobilienwert zu diesem Zeitpunkt bereits so weit gesunken, sodass die monetäre und emotionale Energie aufgebraucht ist. Wenn der/die Betroffene permanent ein schlechtes Gefühl hat und sich nicht mehr wohlfühlt, stellt sich die Frage, ob dies wirklich mit Geld kompensiert werden kann“ (Roth 2022: 7–8).

Hildebrand führt an, dass Menschen durch **finanzielle Anreize** gesteuert werden können, eine alleinige Reduktion auf diesen Mechanismus jedoch zu kurz greift. „Das Problem ist, wenn ich Sachverhalte auf einen Faktor reduziere und der Meinung bin, die Menschen vor Ort werden entschädigt und sind damit zufrieden, ist das ein linearer Fehlschluss. Diese Reduktion ist zu einfach. Wir haben in den Studien gesehen, wenn die Beziehung zwischen den Bürger*innen und den ÜNB schlecht ist, wird die Entschädigung als Bestechung wahrgenommen“ (Hildebrand 2022: 4). Die Gefahr der **Bestechung** wird ebenfalls von Witte genannt, indem sie einen wissenschaftlichen Ansatz nennt, der besagt, dass ideelle oder gesundheitliche Werte niemals mit monetärer Gegenleistung aufzuwiegen sind, da sonst der Vorwurf entsteht die Bürger*innen kaufen zu wollen bzw. mundtot zu machen (vgl. Witte 2022: 4–5). Ferner führt die Expertin an, dass nicht alle Bürger*innen monetär entschädigt werden, die sich von einem Freileitungsprojekt beeinträchtigt fühlen. Sie führt aus, dass es Studien aus der Akzeptanzforschung gibt, die herausstellen, dass die „Wahrnehmung des gesellschaftlichen Nutzens und Risikos oftmals höher als die des persönlichen bewertet werden“ (Witte 2022: 4). Zudem zeigen die Studien, dass Kompensationsleistungen für soziale Bereiche dazu beitragen, dass der „persönliche Nutzen beziehungsweise Nachteil weniger stark gewichtet und der soziale Nutzen stärker bewertet wird“ (Witte 2022: 4).

Für Dolgner und Noll stehen naturschutzfachliche Themen im Sinne der **Entschädigung** im Vordergrund. Noll erläutert, dass für den NABU als gemeinnützige Stiftung, die optimale Gestaltung eines Trassenraums einen höheren Stellenwert als monetäre Interessen hat (vgl. Noll 2022: 3). Dolgner weist darauf hin, dass bei Eingriff in Waldflächen in der Regel ein Ausgleich verlangt wird (vgl. Dolgner 2022: 3–4). Es kann beispielsweise ein qualitativer Ausgleich erfolgen, indem ein Nadelwald in einen Laubwald umgestaltet wird oder Bachläufe in den Wald integriert werden. Stöcker würde „das Thema der finanziellen Entschädigung nicht zu restriktiv, aber mit einer gewissen Zurückhaltung angehen“ (Stöcker 2022: 5). Für den Experten macht es einen Unterschied, ob private oder gewerbliche Eigentümer*innen

betroffen sind. „Im Schutzstreifen und vor allem für Maststandorte, die eine andere Nutzung an dieser Stelle ausschließen, gibt es keine andere Möglichkeit, als zu entschädigen“ (Stöcker 2022: 5). Klein hat das Gefühl, dass „monetäre Aspekte am Ende des Tages dazu beitragen Konflikte zu minimieren“ und schlussfolgert, dass „die Beteiligung der Bürger*innen an dem Durchleitungsentgelt für die Gemeindekasse etwas bringen würde“ (Klein 2022: 5). Wahl sieht das Thema der Entschädigung zweigeteilt, da nur die unmittelbar betroffenen Personen entschädigt werden und dies zu Neid bei Menschen führen kann, die ebenfalls in der Region leben, jedoch nicht unmittelbar betroffen sind. Der Experte ist der Meinung, dass diese singulären Entschädigungen nicht dazu führen, dass die Akzeptanz für das Vorhaben gesteigert werden. „Punkten kann man nur mit anderen Dingen wie z.B. der Pflege der Hoch- und Höchstspannungstrasse, sodass alle Bürger*innen einer Region Vegetation und Flora und Fauna entdecken können, die sie lange nicht mehr gesehen haben“ (Wahl 2022: 5).

Ein anderer Aspekt, der von Roth als akzeptanzsteigernder Faktor genannt wird, sind **einzuhaltende Mindestabstände** zu kritischer Infrastruktur, insbesondere Einrichtungen in denen sich Kinder aufhalten, die besonders sensibel in Bezug auf **elektromagnetische Felder** sind (vgl. Roth 2022: 5). Die Experten Wahl, Klein, Dolgner und Roth führen an, dass viele Menschen im täglichen Alltag sorglos mit dem Thema elektromagnetischer Strahlung wie z.B. bei der Nutzung des Mobiltelefons agieren (vgl. Wahl 2022: 5; vgl. Klein 2022: 4; vgl. Dolgner 2022: 5; vgl. Roth 2022: 8). Dennoch sind Grenzwerte und **Expositionsvergleiche** im Hinblick auf die Planung und den Bau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen ein wichtiger Aspekt. Oftmals werden Sorgen und Ängste gegenüber der elektromagnetischen Felder, die von Freileitungen ausgehen, geäußert und argumentativ gegen den Bau der Leitungen eingesetzt. Hildebrand führt in diesem Kontext eigene Erfahrungen aus dem Austausch mit dem Bürgerdialog Netzausbau an und bestätigt, dass das Themenfeld der elektromagnetischen Felder ein Faktor hinsichtlich der Akzeptanzminderung von Freileitungen ist. „Aus psychologischer Sicht muss man einen Perspektivenwechsel zwischen objektiver Risikowahrnehmung inkl. der Wahrnehmung bzw. Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit mit Schadenshöhe, sprich rational gemessener Werte, und dem subjektiven Empfinden der Einzelperson vollziehen“ (Hildebrand 2022: 5). Stratmann berichtet von seinen Erfahrungen bei der BNetzA und gibt an, dass Grenzwerte und deren Einhaltung die Akzeptanz steigern. Die BNetzA kooperiert mit dem Bundesamt für Strahlenschutz und lädt die Kolleg*innen zu Veranstaltungen ein, damit die Expert*innen Fragen beantworten können. „Es hilft ungemein, wenn man mit Fachexpertise zum Thema Strahlung, Grenz- und Richtwerte frühzeitig und vollumfassend informiert. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass man bei diesem Thema lieber zu viel als zu wenig informieren sollte. Meines Erachtens nach haben wir das Thema gut in den Griff bekommen und die Diskussion um elektrische und magnetische Felder hat sich beruhigt“ (Stratmann 2022: 5).

Ein weiterer Aspekt im Themenfeld der Akzeptanz ist die Diskussion über die einzusetzende Technologie für die Stromübertragung hinsichtlich **Erdkabel und Freileitungen**. Hildebrand stellt die Hypothese auf, dass viele Menschen einen geringen Wissensstand gegenüber Erdkabeln haben und aufgrund ihrer grundsätzlichen Ablehnung gegenüber des Netzausbaus die Erdkabel als kleineres Übel im Gegensatz zur Freileitung ansehen. „Wobei die Menschen, die sich näher mit dem Thema auseinandergesetzt haben, die Umlegung der Gesamtkosten als solidarischen Akt in Frage gestellt haben. Die Menschen haben sich gefragt, ob es aus einer ästhetischen Motivation heraus solidarisch ist, die Gesamtkosten

der Stromverteilung in die Höhe zu treiben. (...) In der Regel nimmt die Zustimmung ab, je weniger eine Infrastruktur vorhanden und somit sichtbar ist und desto eher wird ihr zunächst zugestimmt“ (Hildebrand 2022: 6). Moning stimmt Hildebrand zu, indem er den geringen Wissenstand der Bürger*innen als begünstigenden Faktor bezüglich der höheren Akzeptanz von Erdkabeln gegenüber Freileitungen nennt (vgl. Moning 2022: 8–9). Stöcker weist auf die Vorbildfunktion der Erdkabelvorrangtrassen und Pilotprojekte hin, die die Erwartungshaltung seitens der Bevölkerung ausgelöst haben, dass im Rahmen von Ertüchtigungen der Spannungsebenen 220-kV bzw. 380-kV erwartet wird diese als Erdkabel zu verlegen (vgl. Stöcker 2022: 5–6). Für den Experten ist jedoch das größte Problem bezogen auf die Akzeptanz der Freileitungen die „not in my backyard Mentalität, bei der frühzeitige Erwartungshaltungen aufkamen und es dazu in den letzten Jahren keine geeignete proaktive Gegenstrategie gegeben hat“ (Stöcker 2022: 6).

Die Expert*innen Wahl, Klein, Witte, Noll und Moning weisen auf den massiven ökologischen und ökonomischen Nachteil der Erdkabelverlegung im Vergleich zu Freileitungen hin. Ferner sind sich die Expert*innen darüber einig, dass aufgrund der geringeren Sichtbarkeit der Erdkabel, im Vergleich zur Freileitung, die Akzeptanz der Bevölkerung höher einzuschätzen ist. Noll ist der Meinung, dass Erdkabel oft überschätzt werden, da sie zwar keine Flächen überspannen, jedoch in Waldgebieten Schneisen freigehalten werden müssen und die Errichtungs- und Reparaturkosten höher sind. Laut der Expertin sind alle Schutzgüter zu betrachten, sodass es im Sinne der Abwägung aus naturschutzfachlicher Sicht sinnvoll sein kann, beispielsweise in Gebieten mit wichtigen Vogelzugrouten Teilabschnitte als Erdkabel zu verlegen. Dem gegenüber kann es ebenfalls aus naturschutzfachlicher Sicht sinnvoll sein, Eingriffe in sensible Böden wie z.B. Moorböden zu vermeiden und entsprechend keine Erdkabeltrasse zu errichten. Ferner weist die Expertin darauf hin, dass der Eingriff in das Landschaftsbild durch eine Freileitung im Offenland höher zu bewerten ist (vgl. Noll 2022: 3). Noll macht deutlich, dass eine standortabhängige Abwägung notwendig ist, um eine aus naturschutzfachlicher Sicht optimale Technologie auszuwählen. Die Thematik der Landschaftsbildbewertung wird ebenfalls durch Roth genannt. Roth stimmt Noll zu, indem er bestätigt, dass in der offenen Agrarlandschaft Erdkabel fast unsichtbar und somit aus rein visuellen Aspekten zu präferieren sind. In Waldlandschaften hat die visuelle Wahrnehmbarkeit der Erdkabeltrasse aufgrund der freizuhaltenden Schneise gravierende Auswirkungen, im Gegensatz zu einer Freileitungstrasse, die die Waldfläche überspannen kann (vgl. Roth 2022: 7). Dolgner nennt ebenfalls die Waldschneisen und massiven Eingriffe in das Erdreich als negative Aspekte der Erdkabeltrassen. Der Experte gibt in Abhängigkeit der Spannungsebene die Möglichkeit der Bewilligung einer Baumbestockung als positiven Effekt der Freileitungen an. „Die Lösung im Sauerland ist eine Anpflanzung von Weihnachtsbäumen unter den Freileitungen. Für die Landwirt*innen, die dort Waldbesitzer*innen sind, ist es eine Win-win-Situation, da sie sowohl die Entschädigung für die Freileitungstrasse als auch den Erlös aus dem Verkauf der Weihnachtsbäume erhalten“ (Dolgner 2022: 4). Klein differenziert hinsichtlich der Spannungsebene und sieht eine Konfliktminimierung durch Erdkabeltrassen im 110-kV Bereich, da diese Leitungen in Siedlungsnähe, mit einem vergleichsweise schmalen Schutzstreifen, verlegt werden können. Auf der Höchstspannungsebene der Erdkabeltrassen sieht der Experte lediglich eine Konfliktverschiebung, da zwar Bürger*innen eine höhere Akzeptanz zeigen, die Proteste der Landwirtschaft jedoch erheblich größer als gegenüber den Freileitungen sind. „Am Ende des Tages gleicht es sich aus,

sodass wir nicht von weniger Konflikten sprechen und auf keinen Fall von Beschleunigungen der Genehmigungsverfahren. Der gewünschte Effekt, den sich die Politik erhofft, die Verfahren zu beschleunigen, wird nicht eintreten“ (Klein 2022: 4–5).

6.2.2 Ökologisches Trassenmanagement

Klein sieht die Freileitung als ein auflockerndes und ökologisch wertvolles Element, da landwirtschaftliche Flächen und Waldflächen intensiv genutzt werden, sodass ausgeräumte Landschaften entstehen, die keine Randeffekte für ökologische Nischen bieten. „Deshalb sehe ich die Freileitungstrasse als ein wunderbares ökologisch wertvolles Element, welches eher eine verbindende als eine trennende Funktion hat“ (Klein 2022: 1).

Die Expert*innen Moning, Noll, Stöcker und Wahl sprechen sich für ein ÖTM im Schutzstreifen der Freileitungen aus. Stöcker führt seine beruflichen Erfahrungen mit den ÜNB an, indem er bestätigt, dass „die Amprion GmbH, die Westnetz GmbH und die APG AG die absoluten Pioniere im Bereich des ÖTM sind“ (Stöcker 2022: 4). Der Experte würde es begrüßen, wenn „sich die Amprion GmbH dieser Rolle etwas stärker bewusst werden würde“ (Stöcker 2022: 4). Ferner hat der Experte festgestellt, dass die 50Hertz Transmission GmbH eine Umstellung ihres Trassenmanagements vollziehen möchte, wofür sich das Unternehmen bis zum Jahr 2030 Zeit nimmt. Stöcker möchte das Unternehmen persönlich durch eine weitere Tätigkeit unabhängig seiner Aufgaben bei der DUH auf Modelltrassen unterstützen (vgl. Stöcker 2022: 4). Wahl stimmt Stöcker zu, indem er der Tennet TSO GmbH und der 50Hertz GmbH attestiert, in der Übergangs- und Lernphase vom konventionellen zum ökologischen Trassenmanagement zu sein (vgl. Wahl 2022: 4). Aufgrund der gemeinsamen Historie zwischen der Amprion GmbH und Westnetz GmbH unter der RWE Transportnetz Strom GmbH bis zum Jahr 2009 stimmt Wahl seinem Kollegen Stöcker zu, dass die Amprion GmbH genau wie das Unternehmen in dem er tätig ist eine Vorreiterrolle im Bereich des ÖTM inne haben (vgl. Wahl 2022: 4). Im Bereich der Hochspannung nennt Stöcker die E.ON SE als positives Beispiel, da sie als erstes privates Unternehmen Teil der UN-Dekade zur Wiederherstellung von Ökosystemen sind. Maßgeblich verantwortlich für die Teilhabe an der UN-Dekade und der Umsetzung des ÖTM in den Trassenräumen des Unternehmens ist der Experte Wahl. Laut Wahl wird seine Tätigkeit und die seiner Kolleg*innen als Blueprint für andere Verteilnetzbetreiber in Europa angesehen. Die Mitarbeiter*innen der Westnetz GmbH, die dem E.ON SE Konzern angehören, geben anderen Verteilnetzbetreibern Hilfestellungen und werden seitens der Behörden als Maßstab für ein erfolgreiches ÖTM angesehen (vgl. Wahl 2022: 3).

Stöcker ist der Meinung, dass das ÖTM aktuell „als „nice to have“ angesehen wird, was unter anderem damit zusammenhängt, dass Bundesbehörden wie das Bundesamt für Naturschutz oder das Bundesumweltministerium nicht genug Kraft investiert haben. Letztlich muss man sagen, ein ÖTM kann dazu beitragen, Klimaziele zu erfüllen, indem wir gesündere Ökosysteme auf den Tassen vorfinden und im Extremfall keine Weihnachtsbaumplantagen oder alle paar Jahre einen Kahlschlag durchführen. Im Bundesamt für Naturschutz ist dieses Umdenken zumindest bis zur Abteilungsleiterenebene angekommen, wobei es mir im BMUV noch fehlt“ (Stöcker 2022: 3–4). Der Experte wünscht sich zum einen aus ökologischer Sicht und zum anderen aus akzeptanzsteigernden Gründen eine verbindliche Umsetzung des ÖTM. Noll wäre ein verpflichtendes ÖTM für die Betriebsphase der Freileitung ebenfalls wichtig

(vgl. Noll 2022: 2). Stöcker sieht das bereits angewandte ÖTM der Westnetz GmbH und der APG AG, welches bei Bürger*innen vor Ort auf großes Verständnis trifft, als positiv. Für ihn ist nicht die visuelle Wahrnehmbarkeit der Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen hinsichtlich des Landschaftsbildes entscheidend, sondern ein möglichst naturnahes Management des Trassenraumes sowie eine schlüssige Begründung, wie es zur Auswahl der Vorzugstrasse im Planungsverlauf gekommen ist (vgl. Stöcker 2022: 4–5).

Wahl erläutert, dass es bereits auf der 110-kV Spannungsebene gute Gestaltungsräume für ein ÖTM im Trassenraum bis in die Waldränder gibt. Da die Trassenräume mit zunehmender Spannungsebene breiter werden, bieten vor allem die 380-kV Bereiche viel Gestaltungsspielraum. Laut des Experten bietet keine andere Infrastruktur dieses Potenzial zur Entwicklung ökologisch wertvoller Randstrukturen und Übergangsbereiche. Wahl nennt die aktuelle Entwicklung hinsichtlich der Nutzung der Offenlandbereiche in Form von Ackerlandschaften oder Waldflächen ohne Übergangsflächen wie z.B. Streuobstwiesen oder verwilderte Wiesen als Problem (vgl. Wahl 2022: 2). Moning sieht ebenfalls einen Gestaltungsspielraum der Trassen, indem beispielsweise bewusst entlang von Wanderwegen Offenland- oder Beweidungsprojekte umgesetzt werden, um attraktive Räume entstehen zu lassen, die einen Mehrwert im Vergleich zu radikalen Kahlschlägen bieten (vgl. Moning 2022: 9). Wahl erläutert, dass Kleinsäuger keinen Revierwechsel über große Offenlandareale vollziehen können und daher bewusst Trassenräume nutzen, die durch ÖTM gestaltet sind, sodass diese eine wichtige Rolle im Bereich der Biotopvernetzung und Biodiversität einnehmen (vgl. Wahl 2022: 2). Wahl erklärt, dass es in der täglichen Arbeit dazu kommt, dass Förster*innen gemeinsame Projekte wie z.B. im Nationalpark Kellerwald-Edersee zur Trassenraumgestaltung durchführen möchten. Durch den Nationalpark verlaufen zwei Trassen, die durch ein regional abgestimmtes ÖTM-Konzept den Nationalpark langfristig aufwerten werden, da es keine radikalen Kahlschläge, sondern eine langfristig angelegte selektive Einzelbaumentnahme und eine sukzessive Förderung von Niederwuchs geben wird. Der Experte beschreibt die Zusammenarbeit mit dem Nationalparkbetreiber als beidseitiges Highlight (vgl. Wahl 2022: 2–3). Ferner führt der Experte aus, dass er Wert darauf legt die Kommunen einzubinden und regionale Aufträge für die Trassenpflege zu vergeben. „Dieser regionale Auftragnehmer kann sich mit der Sache identifizieren, hält den Kontakt zu den Behörden, kennt die Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen. (...) Die Akzeptanz ist teilweise größer, wenn man eine ortsansässige Firma beauftragt“ (Wahl 2022: 4–5). Die Beauftragung regionaler Unternehmen bedeutet für den Auftraggeber teilweise höhere Kosten zu akzeptieren, da durch diese Vorgehensweise nicht der preisgünstigste Anbieter ausgewählt wird, sondern der lokal ansässige, der mitunter höhere Lohnkosten haben kann. Moning stimmt Wahl zu, indem er die Beteiligung lokaler Unternehmen und Grundstückseigentümer*innen bei der Trassenpflege für sinnvoll erachtet. Der Experte führt die Erfahrung aus der Windenergie an, dass Strukturen anders bewertet werden, wenn lokale Akteure profitieren. Er fügt hinzu, dass Gemeinden ebenfalls profitieren und dies öffentlich kommuniziert werden sollte, wenn öffentliche Einrichtungen eine Zuwendung erhalten (vgl. Moning 2022: 9). Moning weist darauf hin, dass die Akzeptanzprobleme hinsichtlich eines Freileitungsprojektes bereits im Planungs- und Genehmigungsprozess entstehen. Der Experte erläutert, dass es sinnvoll und akzeptanzsteigernd wäre, bereits in diesem Projektstadium im Beteiligungsverfahren, über konkrete Gestaltungsaspekte der Trassenräume zu sprechen. Den Eigentümer*innen könnte über ein Baukastensystem, der Kompensationsmaßnahmen berücksichtigt, erläutert werden, welche Maßnahmen an den

Standorten möglich sein könnten und wie diese durch die Nutzung einer Visualisierung aussehen würden (vgl. Moning 2022: 9–10). Wahl stimmt Moning zu, indem er ebenfalls die Möglichkeit der Visualisierung der Planung als Option zur Abstimmung mit den beteiligten Akteuren als positiven Aspekt beurteilt (vgl. Wahl 2022: 4).

Wahl hat die Vision das ÖTM auf weitere Anwendungsfälle auszudehnen, wobei standortbezogen unterschiedliche Wuchshöhen berücksichtigt werden müssen, um einen Wirtschaftswald zu entwickeln. Der Experte weist darauf hin, dass die Monokulturen in den Wäldern aufzulösen sind, da diese durch die klimatischen Bedingungen der letzten Jahre einem erheblichen Stress ausgesetzt wurden und keine Resilienz gegenüber Schädlingen wie dem Borkenkäfer aufweisen (vgl. Wahl 2022: 3).

6.2.3 Evaluation des Wuchshöhenmodells

Den Expert*innen wurde im Vorfeld des Interviews der Musterlageplan des Wuchshöhenmodells zugeschickt, sodass ihnen die Möglichkeit zur detaillierten Betrachtung gegeben wurde. Im Rahmen des Interviews wurden sie hinsichtlich der inhaltlichen Güte des Plans befragt. Zudem wurde um ihre Einschätzung zur Umsetzung in der Praxis gebeten und ob das Modell ein Mittel zur Akzeptanzsteigerung sein könnte. Darüber hinaus wurde um ihre Meinung gebeten, ob das Modell in Form von Lageplänen Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens werden sollte oder nicht. Abschließend wurde um Kritik hinsichtlich des Modells, des Lageplans oder um allgemeine Anregungen gebeten.

6.2.3.1 Inhaltliche Güte des Wuchshöhenplans

Da es sich bei den Befragten um Fachexpert*innen handelt, die es gewohnt sind, Pläne zu lesen und damit zu arbeiten, fiel es der Mehrheit leicht, den Inhalt der Pläne intuitiv zu erfassen. Roth empfindet die grün dominierte Farbgestaltung des Plans als positiv und gibt an, dass der Maßstab bezogen auf die Ortsgenauigkeit der Flurstücke zusammen passt (vgl. Roth 2022: 9). Moning nennt die Professionalität des Plans und empfindet die Legende als logisch und stringent (vgl. Moning 2022: 10). Roth hingegen hätte sich eine inhaltliche anders geordnete Legende gewünscht, die zum einen die technischen Details ganz oben und die Hintergrundinformationen wie politischen Grenzen ganz unten darstellt und zum anderen nur die Elemente beinhaltet, die im Kartenausschnitt zu sehen sind (vgl. Roth 2022: 9). Stratmann hingegen sagt die Aufteilung der Legende hinsichtlich eines technischen und eines farblichen Teils zu, sodass der Experte schnell in der Lage war den Plan inhaltlich zu erfassen (vgl. Stratmann 2022: 6). Die Mehrheit der Expert*innen ist der Meinung, dass der Plan für Fachleute gut zu erfassen ist, jedoch nicht ohne Erläuterung an betroffene Bürger*innen herausgegeben werden sollte. Witte und Moning erläutern, dass den Bürger*innen zudem ausreichend Zeit zur inhaltlichen Erfassung gegeben werden muss und Stöcker fügt hinzu, dass der Plan erläutert werden muss (vgl. Witte 2022: 7; vgl. Moning 2022: 10; vgl. Stöcker 2022: 6). Hildebrand verweist auf die Ortskenntnisse der Anwohner*innen und Bürgermeister*innen, die mit ausreichender Zeit durchaus in der Lage sein sollten, sich trotz der Komplexität des Plans schnell zu orientieren (vgl. Hildebrand 2022: 8). Insgesamt wurde der Musterlageplan sehr positiv und als professionell bearbeitet, bewertet.

6.2.3.2 Umsetzung des Wuchshöhenplans in der Praxis

Roth differenziert bei der praxisorientierten Umsetzung der Wuchshöhenpläne zwischen der Allgemeinbevölkerung und den betroffenen Waldbesitzer*innen. Der Experte schätzt ein, dass die Allgemeinbevölkerung den Transfer des Plans in die Landschaft nicht vollziehen kann, sondern hierfür 3D-Visualisierungen oder Fotomontagen benötigt werden. Die Reaktion und Umsetzbarkeit seitens der Waldbesitzer*innen wird als positiv eingeschätzt, da diese sich räumlich verorten und anhand des Plans abschätzen können, wie viel Fläche und in welcher Form nach dem Bau der Freileitung zu nutzen ist (vgl. Roth 2022: 9–10). Hildebrand erläutert, dass es grundsätzlich wichtig zu wissen ist „wie Erwartungen und Bedürfnisse der einzelnen Akteure adressiert werden, um mehr Transparenz und ein besseres Verständnis und mehr Planungssicherheit zu erzielen. Diese Planungssicherheit ist für die Waldbesitzer*innen wichtig, da sie diese Rahmenbedingungen aktenkundig dokumentiert haben und es nicht nur mündliche Absprachen mit dem ÜNB sind. Wenn ich mich in die Perspektive der Waldeigentümer*innen hineinversetze, haben diese auch bei theoretischen Gesellschafterwechseln der ÜNB etc. einen rechtssicheren Rahmen erhalten“ (Hildebrand 2022: 9). Dennoch fügt Hildebrand kritisch hinzu, dass Waldeigentümer*innen, die grundsätzlich gegen ein Neubauprojekt sind, nicht allein durch die Erstellung der Wuchshöhenpläne umgestimmt werden können. Vielmehr wirkt sich der Plan positiv aus, wenn die Waldbesitzer*innen die Notwendigkeit des Neubaus verstanden haben und dieser dazu genutzt werden kann, die eigene Betroffenheit und die Auswirkungen auf die Berufsausbildung nachzuvollziehen. Folglich schätzt der Experte den Lageplan als geeignetes Mittel zur Ausräumung eventueller Unsicherheiten ein (vgl. Hildebrand 2022: 9). Moning prognostiziert, dass seitens der Waldbesitzer*innen und Bewirtschafter*innen positiv bewertet wird, dass kein Kahlschlag vorgenommen wird, sondern technisch mögliche Aufwuchshöhen visualisiert sind. Der Experte folgert, dass es für jeden dargestellten Naturraum möglich wäre, im Rahmen eines Beteiligungsverfahrens zu ermitteln, welche Maßnahmen seitens der Eigentümer*innen in Abhängigkeit der technischen Restriktionen gewünscht sind und ggf. durch sie selbst umgesetzt werden könnten (vgl. Moning 2022: 10). Moning weist darauf hin, dass der Lageplan, basierend auf einem theoretischen Modell, sehr organische Strukturen aufweist, die zur einfacheren Umsetzung der Pflegemaßnahmen mittels schweren Geräts in rechteckige große Flächen generalisiert werden könnten (vgl. Moning 2022: 11). Dolgner kann sich zum einen vorstellen, dass es Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen gibt, die begeistert sind und es wiederum andere gibt, die die Umsetzung des Höhenmodells für kompliziert erachten. „Weihnachtsbäume unter einer Hoch- und Höchstspannungsfreileitung zu bewirtschaften ist super, da die Waldbauern eine Perspektive und wirtschaftliche Situation erhalten und nicht auf Höhenrestriktionen achten müssen“ (Dolgner 2022: 7). Der Experte weist darauf hin, dass die Waldfunktion aufrechterhalten werden muss und die Eigentümer*innen mit dem Modell einverstanden sein müssen. Sollte beides gegeben sein und ein sehr gutes Management der Flächen erfolgen, könnte sich der Experte vorstellen, dass eine massive Waldinanspruchnahme vermieden wird (vgl. Dolgner 2022: 7).

6.2.3.3 Wuchshöhenpläne als Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens

Aktuell ist das Wuchshöhenmodell nicht Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens und wurde auch nicht zum Zweck der Implementierung in das Verfahren entwickelt. Dennoch wurden die Expert*innen hinsichtlich ihrer Meinung zur gesetzlichen Implementierung des Plans, als festen Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens, befragt. Der überwiegende Teil der Expert*innen steht diesem hypothetischen Vorgehen neutral bis positiv gegenüber. Die Experten Wahl und Klein zeigen sich kritisch, wobei sich Klein explizit gegen die Implementierung ausspricht und anführt, dass er nicht die maximal zulässige Wuchshöhe, sondern die für ihn sinnvollere ökonomisch ökologische Höhe darstellen würde, um mehr Handlungsspielraum zu erhalten und Bäume potenziell früher entnehmen zu können (vgl. Klein 2022: 5–6). Dennoch räumt der Experte ein, dass es Anwendungsfälle für die Nutzung des Plans in der Kommunikation mit Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen gibt, wenn z.B. Waldbesitzer*innen Weihnachtsbaumkulturen oder eine Baumschule anlegen und die maximale technische Wuchshöhe benötigen. Ferner führt er fort, dass das Modell für den internen Betrieb des Netzbetreibers nützlich ist, da dieser flächengenau weiß, wie lange er für den nötigen Rückschnitt Zeit hat (vgl. Klein 2022: 7). Wahl spricht sich ebenfalls gegen die Implementierung des Modells im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens aus, da er sich eine Einschränkung des Handlungsspielraums im täglichen Betrieb vorstellen könnte und es bevorzugen würde, konkrete Maßnahmen in Einzelabstimmungen mit den jeweiligen Eigentümer*innen abzustimmen (vgl. Wahl 2022: 7). Auf der anderen Seite räumt der Experte ein, dass die Festschreibung im Planfeststellungsverfahren eine Rechtssicherheit bedeuten würde. Moning könnte sich den Wuchshöhenplan als Vorstufe eines Plans, der in die Planfeststellung implementiert wird, vorstellen, da der aktuelle Wuchshöhenplan die Kompensationserfordernisse nicht berücksichtigt. Vielmehr könnte der Experte sich den Plan als Grundlage eines Kommunikationsprozesses mit den Grundstückseigentümer*innen vorstellen (vgl. Moning 2022: 11). Moning teilt die Sichtweise von Klein hinsichtlich der Festlegung konkreter Maßnahmen zur Umsetzung, die die Art der Pflegemaßnahmen, die Vegetationstypen, Mindeststandards und den Umfang der Strukturen beinhalten würden und Flurstücksgenau zugeschnitten sein müssten. „Wenn diese Vorgaben ausschließlich an der Vegetationshöhe festgemacht werden würden, wäre die Umsetzung lediglich die Erfüllung des rein technischen Erfordernisses und würde zu keiner zwingenden Festlegung, immer das Optimum aus den jeweiligen Habitaten auszuschöpfen, führen“ (Moning 2022: 11).

Dolgner sieht einen Vorteil hinsichtlich der Rechtssicherheit durch die Implementierung im Planfeststellungsverfahren, wobei er einen hohen Umsetzungsaufwand sieht, die eine Dokumentation zwingend mit sich bringt (vgl. Dolgner 2022: 7). Noll spricht sich für die verbindliche Festschreibung eines ÖTM im Planfeststellungsverfahren aus. Aus naturschutzfachlicher Sicht gibt es Flächen, auf denen großflächige Offenlandstrukturen etabliert und keine technisch maximalen Wuchshöhen umgesetzt werden sollten. Die Expertin führt an, wenn eine genaue Formulierung solcher Details erfolgt, würde nichts gegen eine verbindliche Umsetzung des Modells sprechen (vgl. Noll 2022: 5–6).

Witte und Hildebrand sehen das Wuchshöhenmodell als positive Entwicklung, hin zu einer erhöhten Transparenz und Wahrnehmung einzelner Akteursgruppen, sodass sich die Expert*innen eine Aufnahme in das Planfeststellungsverfahren oder grundlegende Gespräche mit den Eigentümer*innen vorstellen können. Auch eine Adaption auf andere Akteursgruppen sehen sie als potenziell möglich (vgl. Witte 2022: 8). „Im Sinne der Akzeptanzforschung ist alles dienlich was Prozesse klar und deutlich und

somit transparent macht, sodass alle beteiligten Parteien über den gleichen Inhalt sprechen. Eine gewisse Verbindlichkeit bedeutet ein gegenseitiges Commitment“ (Hildebrand 2022: 9). Stratmann spricht sich grundsätzlich positiv gegenüber der verbindlichen Umsetzung des Wuchshöhenmodells aus, wobei er die Notwendigkeit der Pläne zur Voraussetzung macht und keine pauschale Implementierung vorschlägt, da die Erstellung der Pläne Ressourcen in Anspruch nimmt (vgl. Stratmann 2022: 8). Stöcker empfindet es als spannende Überlegung das Modell umzusetzen, da er dadurch die Grundrechtsbeeinträchtigung als potenziell reduziert sieht, insofern die Eigentümer*innen im Planungsprozess die Möglichkeit der Diskussion hatten (vgl. Stöcker 2022: 7).

6.2.3.4 Wuchshöhenmodell als Mittel zur Akzeptanzsteigerung

Roth kann dem Wuchshöhenmodell eine Verbindlichkeit abgewinnen, die er als akzeptanzsteigernd bewertet, da der Leitungsnetzbetreiber eine Umsetzungsverpflichtung gegenüber den Flächeneigentümer*innen hat, der wiederum eine Planungssicherheit für die Bewirtschaftung erhält (vgl. Roth 2022: 10). Wahl sieht jede Art der Kommunikation, die mit den Eigentümer*innen oder Behörden, bevor die betroffenen Flächen betreten und Pflegemaßnahmen getätigt werden, als akzeptanzsteigernd an. „Wenn man nicht nur rein verbal mit den Eigentümer*innen oder Behörden spricht, sondern ihnen ein Konzept vorlegt, steigert dies die Akzeptanz“ (Wahl 2022: 6). Witte stellt die wirtschaftlichen Interessen der Waldbesitzer*innen als primär heraus und nennt in diesem Zusammenhang das Wuchshöhenmodell als positives Mittel zur Informationsgewinnung und strategischen Planung der eigenen Waldflächen (vgl. Witte 2022: 7). Folglich hält die Expertin das Modell für akzeptanzsteigernd. Stratmann stimmt Witte in diesem Aspekt zu, indem er sagt, dass man es als akzeptanzsteigernd ansehen kann, „dass man den Waldbesitzenden und Waldgenossenschaften einen konkreten Plan für ihren Wald geben kann und sie somit auch besser informiert“ (Stratmann 2022: 7). Für Dolgner ist „die grundsätzliche Idee (...) sehr clever und genial und müsste die Akzeptanz vor allem seitens der Waldbesitzer*innen und in der Bevölkerung erhöhen. Im Augenblick wäre diese Ausführung auf jeden Fall massiv umwelt- und waldschonender als eine Erdkabeltrasse“ (Dolgner 2022: 7).

6.2.2.5 Kritik des Wuchshöhenmodells und der Wuchshöhenpläne

Die Expert*innen wurden gebeten sich kritisch gegenüber dem Modell und dem daraus entwickelten Musterlageplan zu äußern. Insgesamt wurde sowohl das Modell als auch die Lagepläne seitens der Expert*innen positiv bewertet. Wie bereits erwähnt, sind sich die Expert*innen hinsichtlich der Anordnung der Legende uneinig. Roth hätte sich gewünscht, technische Details zuerst zu benennen und Hintergrundinformationen an das Ende der Legende zu positionieren und nur die Legendenpunkte aufzuführen, die im Kartenausschnitt ersichtlich sind (vgl. Roth 2022: 10). Da die Legende sich inhaltlich an den Planwerken der 1:2000 Lagepläne des Planfeststellungsverfahrens orientiert, wurde die Anordnung der Legende äquivalent gestaltet. Noll und Stratmann würden einen ergänzenden Plan mit einem hinterlegten Luftbild begrüßen. Ferner wünscht sich Noll eine ergänzende Maßstabsleiste zur besseren Orientierung (vgl. Noll 2022: 6). Klein schlägt eine Abstandsbemaßung zwischen den Masten vor, sodass die Orientierung erleichtert wird und die einzelnen Höhenstufen vereinfacht in der Örtlichkeit ersichtlich sind (vgl. Klein 2022: 5). Beide Vorschläge können ohne großen Aufwand umgesetzt werden (siehe Kapitel 8). Stratmann erkennt die maximale Akzeptanzsteigerung und Wertschätzung darin, den

jeweils vorhandenen Waldtyp flächenscharf und somit eigentümergegenau einzutragen, wobei der Experte hierfür ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis voraussetzt und dies nur bei geringerem Aufwand durchführen würde. „Es sollte immer eine lokale Abwägung erfolgen, sodass die Übertragungsnetzbetreiber nicht mit der Erstellung von zusätzlichen Plänen beschäftigt werden, sondern die Ressourcen sinnvoll genutzt werden“ (Stratmann 2022:8). Diese Idee wird nur im Einzelfall als sinnvoll erachtet, da ein hoher personeller Aufwand zur Umsetzung benötigt wird. Dolgner würde in diesem Zusammenhang eine Auswertung des Modells in einem konkreten Trassenabschnitt durchführen und die prozentuale Anzahl jeder Höhenstufe ermitteln, um Rückschlüsse darauf zu ziehen, ob sich der Aufwand des Modells lohnt oder nicht (vgl. Dolgner 2022: 8).

Einzig Klein würde das Resultat des Höhenmodells in Form der Lagepläne nicht an die Öffentlichkeit geben, da er Schwierigkeiten in der täglichen Arbeit sieht (vgl. Klein 2022: 7). Wahl äußert sich positiv und hat „keine Kritik oder Verbesserungsvorschläge. Die vorgestellte Methode trifft genau den Zustand, den wir erreichen möchten“ (Wahl 2022: 7). Witte und Hildebrand halten eine Ausweitung derartiger spezifischer Themenkarten für einzelne Akteursgruppen für sinnvoll und aufgrund der ihnen entgegengebrachten Wertschätzung für akzeptanzsteigernd (vgl. Witte 2022: 8; vgl. Hildebrand 2022: 9). Moning sieht ebenfalls Potenzial im Wuchshöhenmodell und den zugehörigen Lageplänen, indem zwischen den Grundstückseigentümer*innen und Planungsbüros konkrete Maßnahmen auf den jeweiligen Flächen festgelegt werden können, wobei das Wuchshöhenmodell den technischen Rahmen zur Orientierung bietet (vgl. Moning 2022: 11). Der Experte kann sich die Entwicklung eines Baukastens oder Leitfadens basierend auf dem Modell vorstellen, sodass je nach vorhandener Fläche gezielte Maßnahmen umgesetzt werden. „Im Planungsprozess ist der Plan wahnsinnig wertvoll. (...) Die Wuchshöhenpläne könnten in einem Kommunikationsprozess mit den Grundstückseigentümer*innen münden. Dieses Konzept gibt es aktuell noch nicht und es wäre innovativ und neu und könnte gut in der Praxis angewandt werden“ (Moning 2022: 11). Der Experte schlägt vor, den Planungsleitfaden oder ein ähnliches Gewerk mit Expert*innen unterschiedlicher Fachdisziplinen zu entwickeln und diesen optimalerweise mit Forschungsprojekten zu verschiedenen Gehölzstrukturen zu begleiten. Moning erläutert, dass die erworbenen Grundlagen in den Verhandlungsprozess mit den Grundstückseigentümer*innen integriert werden könnten, wobei zusätzlich eine „Verknüpfung zu Kompensationserfordernissen der einzelnen Länder getroffen werden“ muss (Moning 2022: 11). Konkret geht es Moning darum festzulegen, welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, wenn eine besonders schützenswerte Flora oder Fauna vorgefunden wird, bzw. wie die Habitate optimiert werden sollten. Der Experte räumt ein, dass dieser Ansatz über die Idee des Wuchshöhenplans hinausgeht, wobei er sich „einen Planungsprozess vorstellen kann, der basierend auf dem Wuchshöhenplan und dem Leitfaden in einen Prozess münden kann, der Eigentümer*innen oder andere Beteiligte gut einbinden lässt“ (Moning 2022: 11).

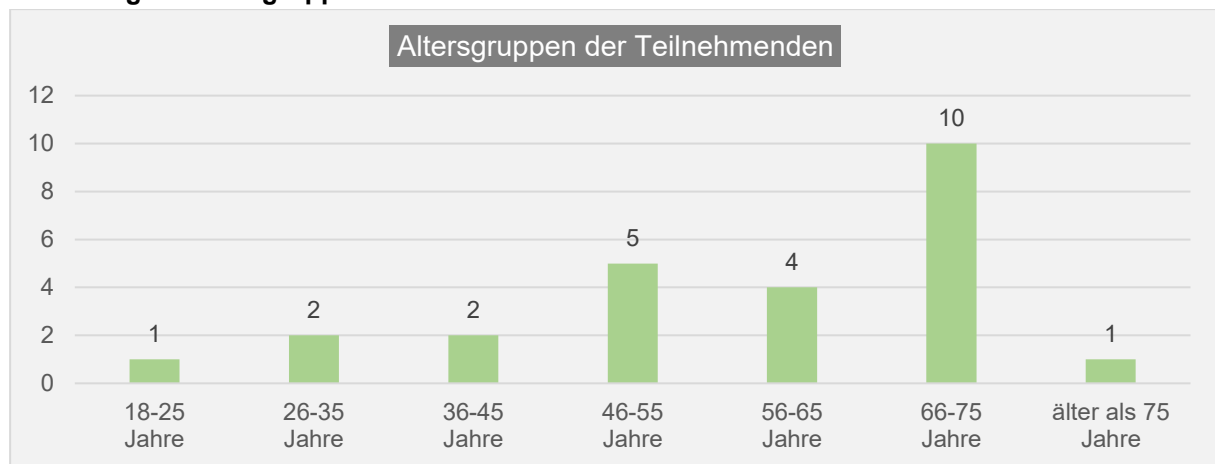
6.3 Ergebnisse aus der Onlineumfrage

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Onlineumfrage dargelegt. Wie bereits in Kapitel 5.4 erläutert, wurde die Umfrage aufgrund der niedrigen Rückläuferquote und damit einhergehenden nicht repräsentativen Ergebnissen qualitativ ausgewertet.

6.3.1 Ergebnisse in Bezug auf die Demographie

Die Annahme hinsichtlich der Altersstruktur siehe Kapitel 5.4. spiegelt sich in der Auswertung der Teilnehmer*innen wider. Die Gruppe der 66-75-Jährigen stellt mit einem Anteil von 10 Personen (40%) die größte Gruppe dar. 19 Personen und somit 76% der Teilnehmer*innen sind zwischen 46-75 Jahren alt. Mit 72% der Teilnehmer*innen sind 18 Personen männlich und 7 Personen (28%) weiblich. Es haben keine diversen Menschen an der Umfrage teilgenommen.

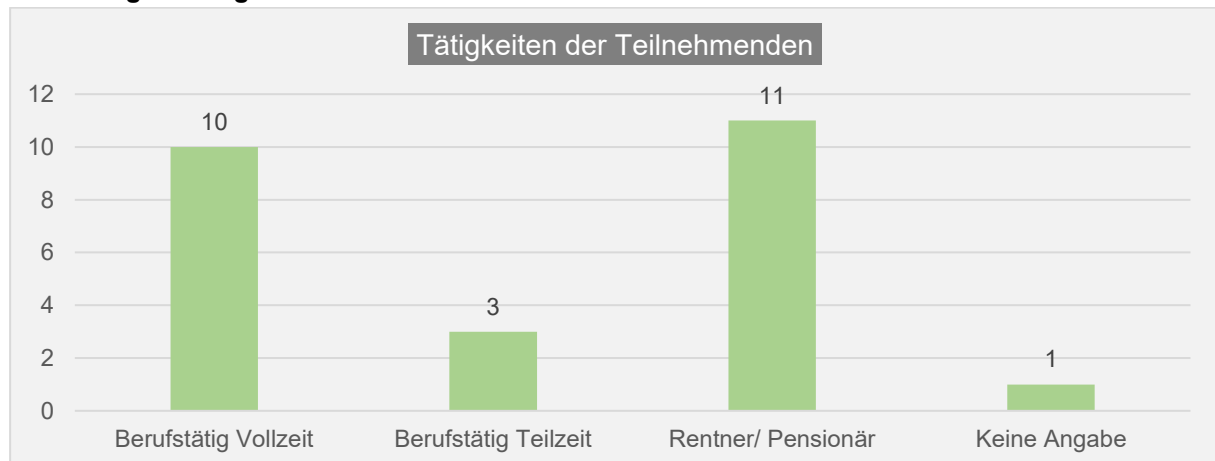
Abbildung 96 Altersgruppen der Teilnehmenden



Quelle: Eigene Befragung; n=25

Entsprechend der großen Gruppe der 66-75-Jährigen beträgt der Anteil der Rentner bzw. Pensionäre mit 11 Personen 44%. Der überwiegende Teil der Gruppe arbeitet mit einem Anteil von 10 Personen (40%) in Vollzeit, wohingegen lediglich 3 Personen (12%) in Teilzeit arbeiten.

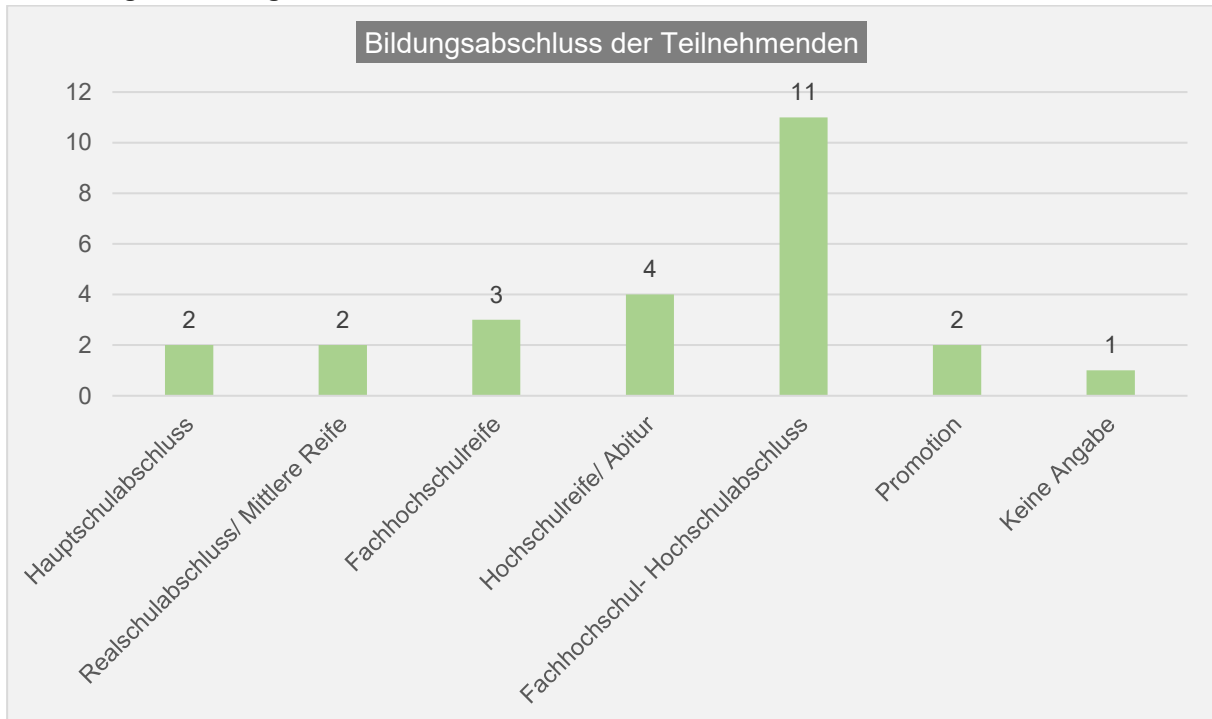
Abbildung 97 Tätigkeiten der Teilnehmenden



Quelle: Eigene Befragung; n=25

Die Teilnehmer*innengruppe besitzt ausnahmslos die deutsche Staatsbürgerschaft und verfügt über einen hohen akademischen Bildungsstand. 11 Teilnehmer*innen verfügen über mindestens eine Fachhochschulreife oder einen Hochschulabschluss und 2 Personen haben eine Promotion erzielt.

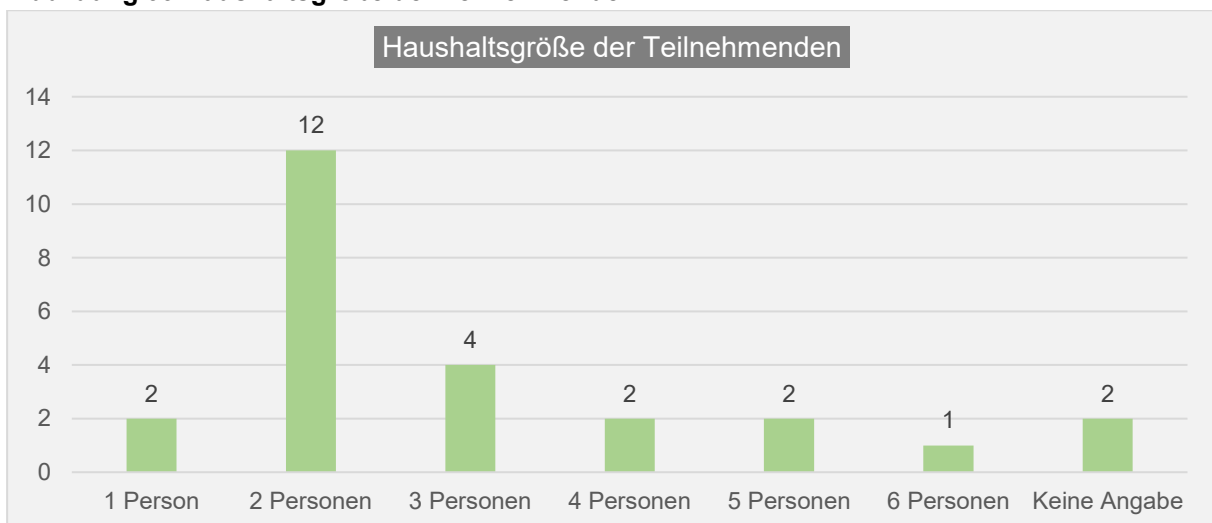
Abbildung 98 Bildungsabschluss der Teilnehmenden



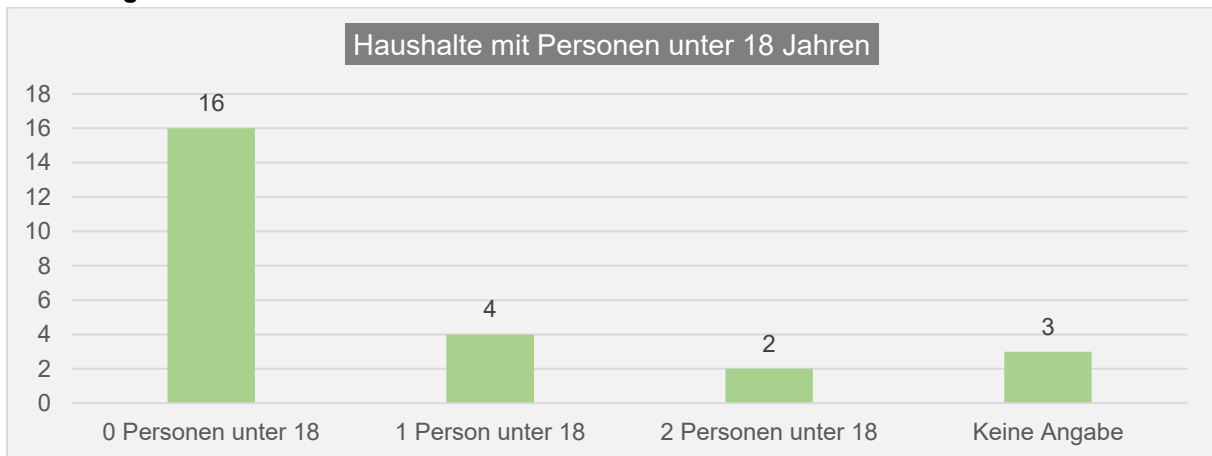
Quelle: Eigene Befragung; n=25

12 Personen leben in einem Zweipersonenhaushalt und bilden somit den überwiegenden Anteil der Teilnehmenden ab. Entsprechend hoch ist mit 16 Personen (64%) der Anteil der Haushalte, die keine Personen unter 18 betreuen. In einem Viertel der Haushalte leben Personen unter 18 Jahren, was auf den hohen Anteil der älteren Befragten zurückzuführen ist.

Abbildung 99 Haushaltsgröße der Teilnehmenden



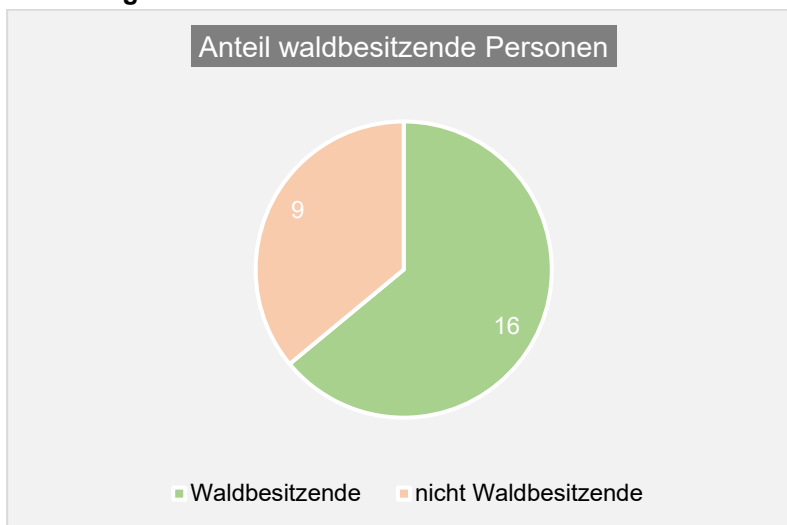
Quelle: Eigene Befragung; n=25

Abbildung 100 Haushalte mit Personen unter 18 Jahren

Quelle: Eigene Befragung; n=25

6.3.2 Ergebnisse in Bezug auf das Wuchshöhenmodell

Der überwiegende Teil der Gruppe ist mit einem Anteil von 16 Personen (64%) waldbesitzend. Alle Teilnehmer*innen erhalten im Verlauf der Onlineumfrage den Musterlageplan des Wuchshöhenmodells (siehe Kapitel 4.7.4), der bereits den Expert*innen im Interview vorgelegt wurde.

Abbildung 101 Anteil waldbesitzende Personen

Quelle: Eigene Befragung; n=25

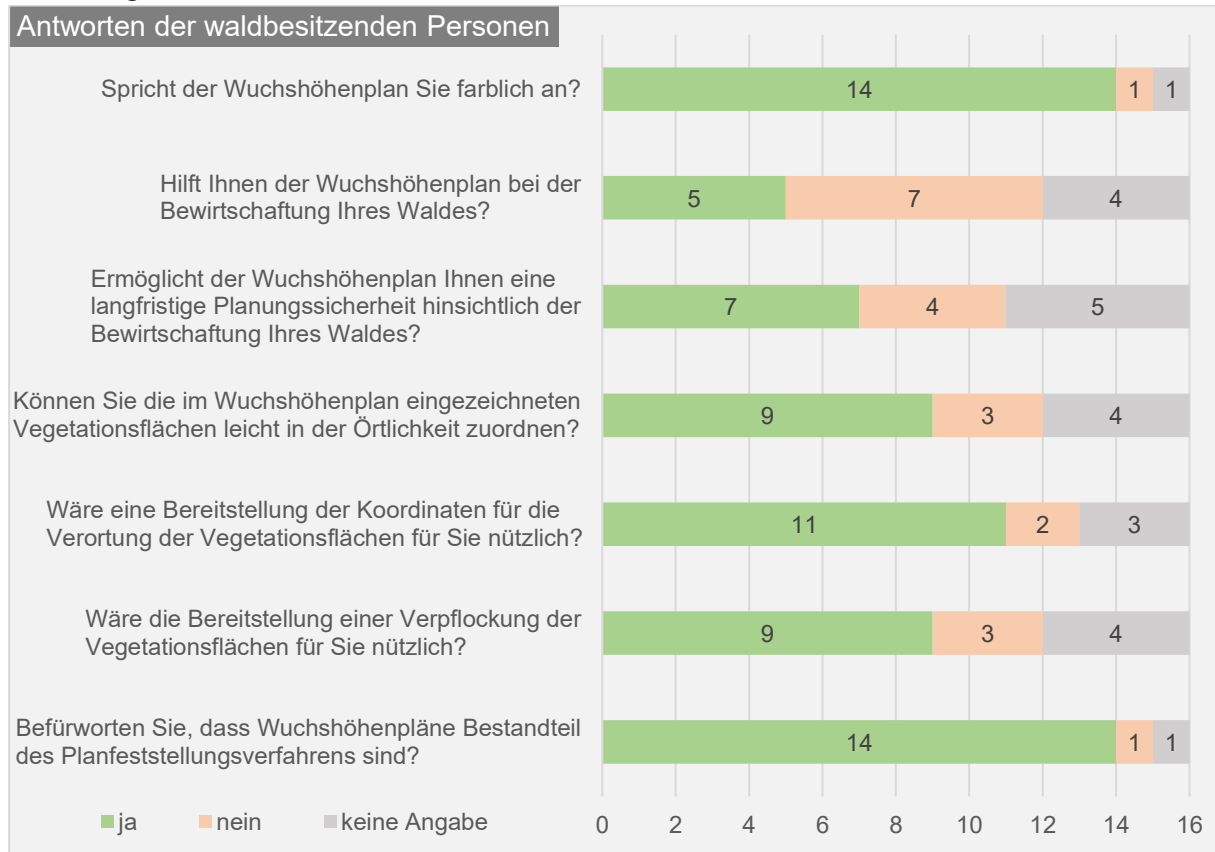
Die Teilnehmenden werden gebeten eine Aussage darüber zu tätigen, welche inhaltliche Aussage sie aus dem Plan entnehmen können bzw. was der Sinn und Zweck des Plans sein könnte. Die Ergebnisse dieser offenen Frage können wie folgt zusammengefasst werden:

- Der Lageplan dient der Gestaltung des Trassenraums sowie der angrenzenden Waldstruktur als ganzheitlichen Lebensraum.
- Der Lageplan dient der Verhinderung der Leitungsgefährdung durch zu hohen Bewuchs einhergehend mit einer Festlegung der maximalen Bewuchshöhe.
- Der Lageplan dient dem vorbeugenden Brand- und Artenschutz.
- Der Lageplan ist die Grundlage für die Entschädigungsberechnung der Flächeneigentümer*innen.

- Der Lageplan dient der Bestimmung der Art und des Umfangs der forstlichen Nutzung.
- Der Lageplan dient der Förderung einer minimalen Beeinträchtigung des Ökosystems im Trassenraum.
- Der Lageplan dient der Minimierung der Landschaftsbildbeeinträchtigung.
- Der Lageplan dient der Erhöhung der Akzeptanz der örtlichen Bevölkerung.
- Der Lageplan dient dem Schutz der Vegetation.
- Der Lageplan dient der Planung der Zuwegung für den Bau der Hoch- und Höchstspannungsfreileitung.
- Der Lageplan dient der Darstellung der Vegetation im Trassenraum.
- Der Lageplan dient der Maximierung des Baumbestandes und der Reduktion des Holzeinschlags.
- Der Lageplan dient der Konfliktreduktion durch die Festlegung der Wuchshöhe im Trassenraum.
- Der Lageplan vermittelt die Wuchshöhe des Baumbestandes aufgeteilt nach Baumarten.
- Der Lageplan dient dem Naturschutz.

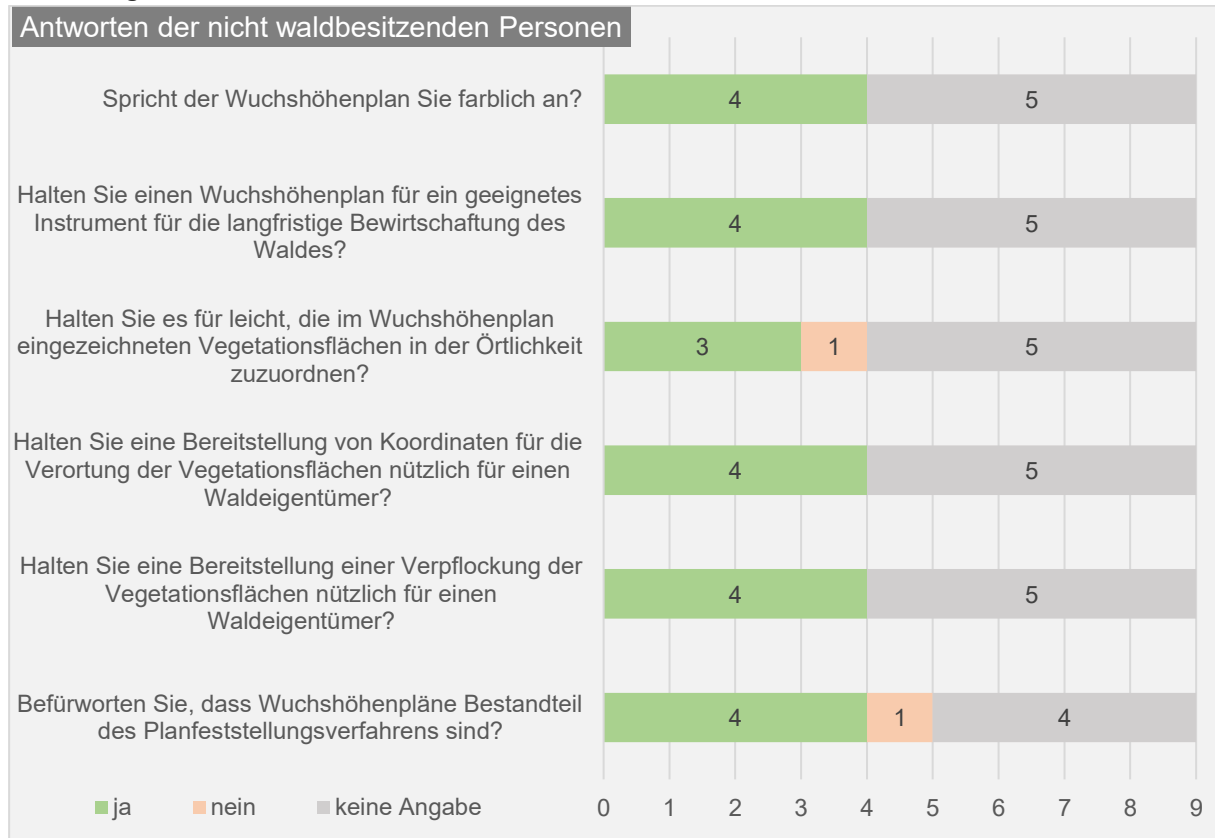
Die Teilnehmenden wurden gemäß ihrer Angabe waldbesitzend zu sein oder nicht gebeten, Aussagen zum Wuchshöhenplan zu tätigen. Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 102 und 103 visualisiert und lassen sich wie folgt zusammenfassen. Fast alle Waldbesitzer*innen empfinden den Wuchshöhenplan als ansprechend, wobei sie sich uneinig darüber sind, ob er ihnen bei der Bewirtschaftung ihres Waldes helfen und eine Planungssicherheit vermitteln würde. Der überwiegende Teil der Waldbesitzer*innen kann die eingezeichneten Vegetationsflächen in der Örtlichkeit zuordnen, wobei der Mehrheit eine Bereitstellung von Koordinaten oder einer Verpflockung zur Orientierung helfen würde. Fast alle Waldbesitzer*innen sprechen sich für eine potenzielle Implementierung der Wuchshöhenpläne in das Planfeststellungsverfahren aus. Die Teilnehmenden, die nicht waldbesitzend sind, wurden gebeten sich in die Perspektive der Waldbesitzer*innen zu versetzen und dahingehend die Fragen zu beantworten. Dieser Perspektivwechsel scheint der ohne hin schon sehr kleinen Teilnehmer*innengruppe nur schwer möglich gewesen zu sein, was sich in dem hohen Anteil an fehlenden Antworten widerspiegelt. Auf eine Auswertung und Interpretation der Einschätzung der nicht waldbesitzenden Gruppe wird aus diesen Gründen verzichtet.

Abbildung 102 Antworten der waldbesitzenden Personen



Quelle: Eigene Befragung; n=25

Abbildung 103 Antworten der nicht waldbesitzenden Personen

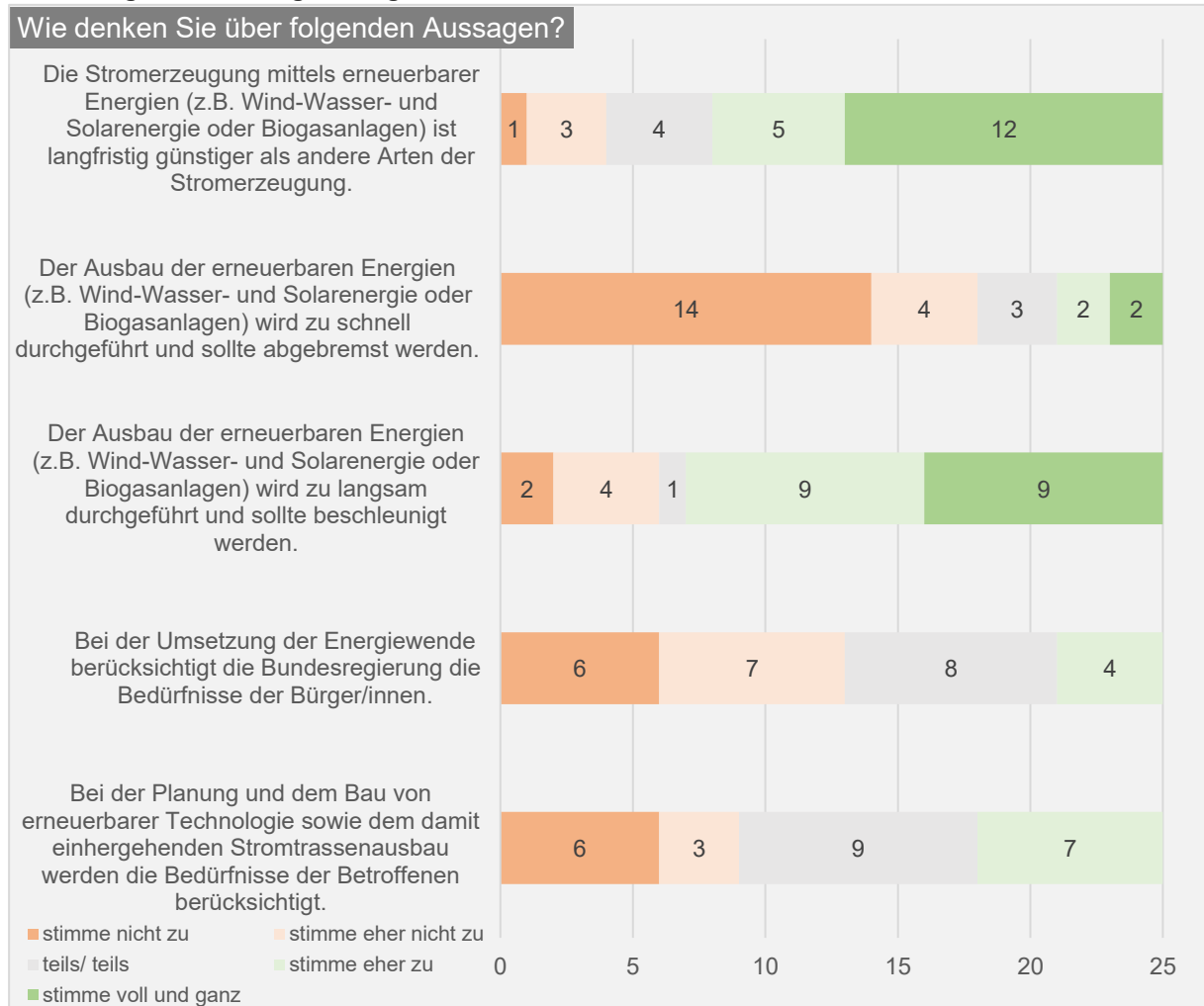


Quelle: Eigene Befragung; n=25

6.3.3 Ergebnisse in Bezug auf die Energiewende und die Akteure

Ferner werden die Teilnehmenden gebeten ihre Meinung zu Aussagen bezüglich der Energiewende zu äußern (siehe Abbildung 104). Die Befragten tendieren dazu, dass die Stromerzeugung langfristig mittels erneuerbarer Energien günstiger sein wird, als die konventionelle Stromerzeugung, wobei ihnen der Ausbau der erneuerbaren Energien zu schnell erfolgt. Bei der Umsetzung der Energiewende und dem einhergehenden Stromtrassenausbau fühlt sich der überwiegende Teil der Befragten nicht genug berücksichtigt.

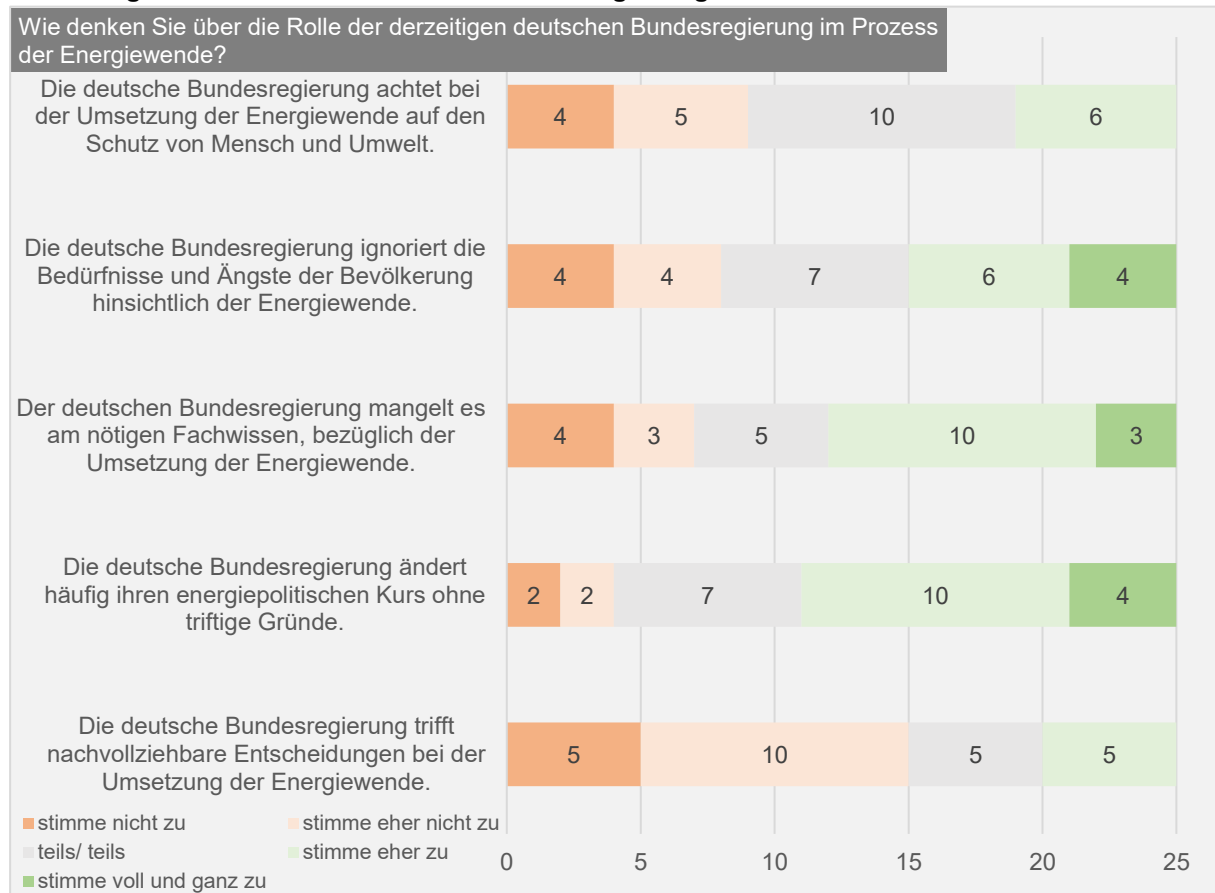
Abbildung 104 Meinungsabfrage



Quelle: Eigene Befragung; n=25

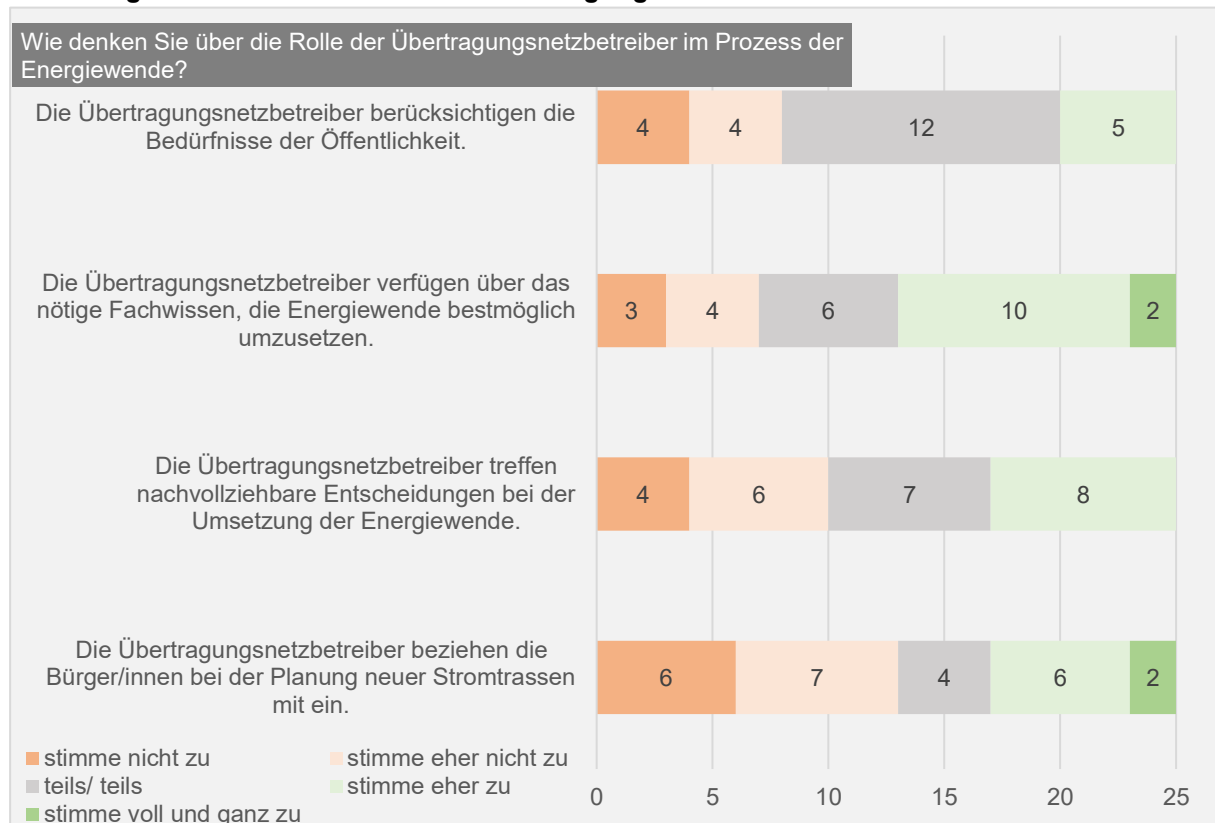
Die Teilnehmenden werden zudem hinsichtlich ihrer Meinung zur Rolle der Bundesregierung im Prozess der Energiewende befragt (siehe Abbildung 105). Sie sind sich uneinig darüber, ob die Bundesregierung die Schutzgüter sowie Ängste und Bedürfnisse der Bevölkerung bei der Umsetzung der Energiewende berücksichtigt. Dennoch räumen sie ihr ein nötiges Fachwissen ein, wobei sie der Meinung sind, dass der energiepolitische Kurs zu häufig geändert wird und nicht immer nachvollziehbare Entscheidungen getroffen werden.

Abbildung 105 Rollenverständnis der Bundesregierung



In Abbildung 106 sind die Ergebnisse der Meinungsäußerung in Bezug auf die ÜNB dargestellt. Die Teilnehmenden sind sich einig, dass die ÜNB die Bedürfnisse der Öffentlichkeit nicht ausreichend berücksichtigen, wobei ihnen das nötige Fachwissen zur Umsetzung der Energiewende zugetraut wird. Die Entscheidungen der ÜNB werden eher als nicht nachvollziehbar angesehen und die Beteiligung der Bürger*innen wird überwiegend als nicht ausreichend empfunden.

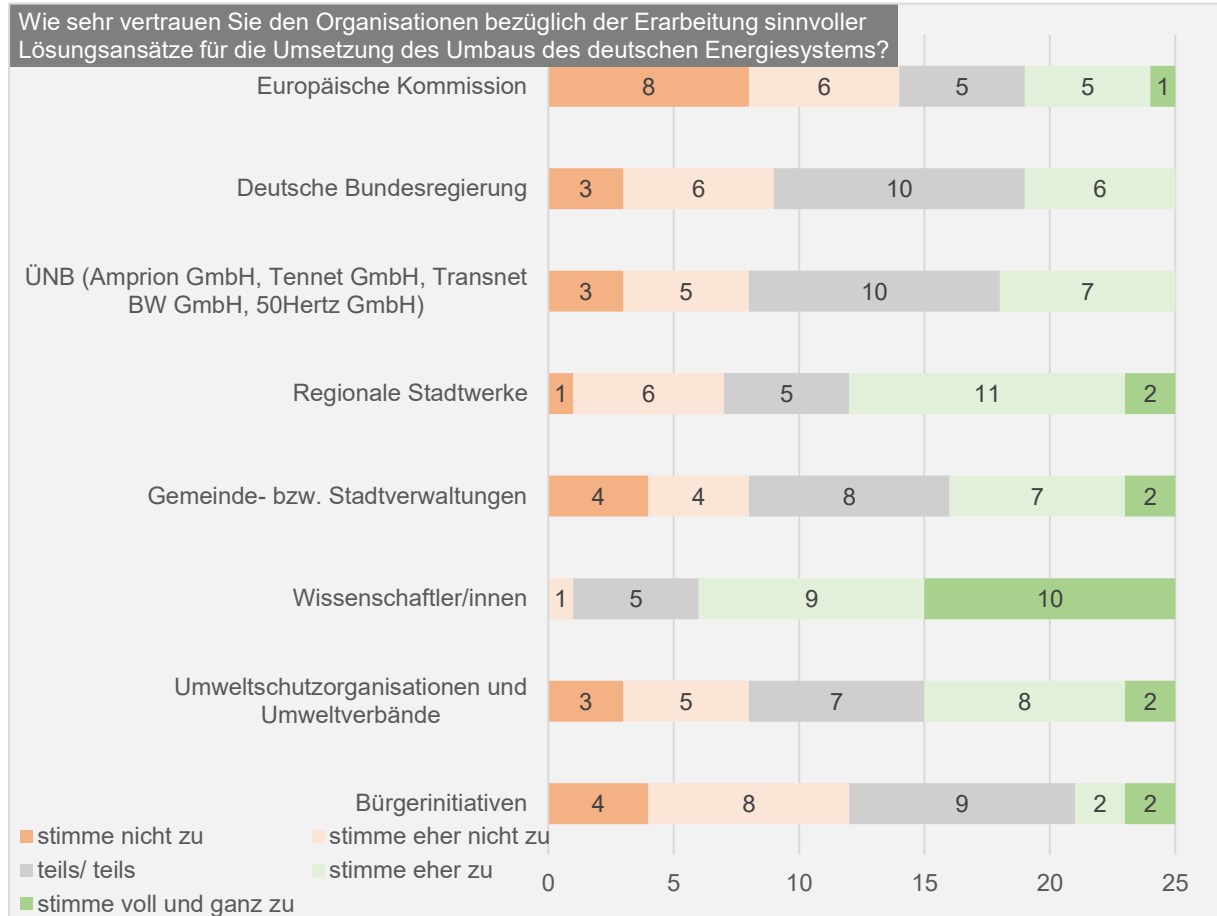
Abbildung 106 Rollenverständnis der Übertragungsnetzbetreiber



Quelle: Eigene Befragung; n=25

Die Abbildung 107 gibt das Meinungsbild des Vertrauens der Befragten in unterschiedliche Institutionen hinsichtlich der Umsetzung der Energiewende wider. Der Europäischen Kommission wird am ehesten misstraut und der Wissenschaft am meisten Vertrauen geschenkt. Der Bundesregierung und den ÜNB steht der überwiegende Teil der Befragten neutral gegenüber, wohingegen regionalen Stadtwerken Vertrauen geschenkt wird. Bürgerinitiativen wird überwiegend Ablehnung oder Neutralität entgegengebracht.

Abbildung 107 Vertrauen gegenüber Institutionen

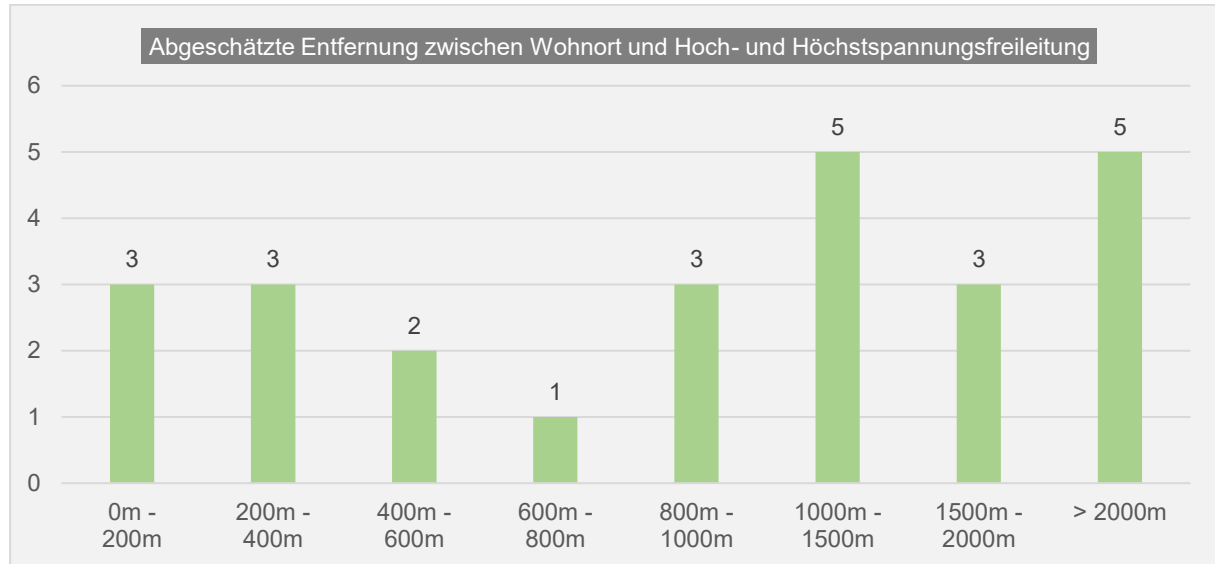


Quelle: Eigene Befragung; n=25

6.3.4 Ergebnisse in Bezug auf persönliche Präferenzen

In der Abbildung 108 ist die Entfernung des Wohnortes der Teilnehmenden zur nächstgelegenen Hoch- und Höchstspannungsfreileitung dargestellt. Es ergibt sich ein sehr durchmishtes Entfernungsverhältnis ohne signifikante Häufungen. Tendenziell werden vermehrt Entfernungen ab 800m genannt.

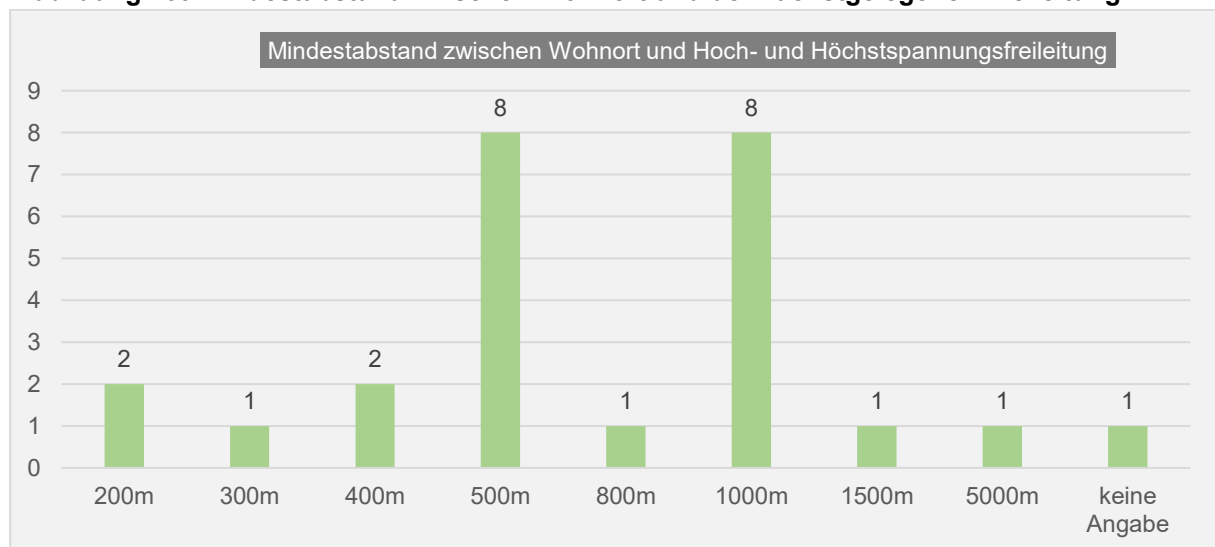
Abbildung 108 Entfernung zwischen Wohnort und der nächstgelegenen Freileitung



Quelle: Eigene Befragung; n=25

Ein anderes Bild ergibt sich bei der Abfrage einer individuell frei wählbaren Mindestentfernung zwischen dem eigenen Wohnort und einer potenziellen Freileitung (siehe Abbildung 109). Als geringste Entfernung werden 200m und als größte Entfernung 5000m genannt. Der arithmetische Mittelwert liegt bei 866,7m (Median = 500m, Modus= 500m und 1000m). Der arithmetische Mittelwert spiegelt sich in der tatsächlichen Entfernung des eigenen Wohnortes zur nächstgelegenen Freileitung wider, da vermehrt Entfernungen ab 800m genannt werden.

Abbildung 109 Mindestabstand zwischen Wohnort und der nächstgelegenen Freileitung



Quelle: Eigene Befragung; n=25

Offene Frage zu beruflichen oder privaten Erfahrung

Die Teilnehmenden werden hinsichtlich ihrer beruflichen und privaten Erfahrung zu Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen anhand einer offenen Frage befragt. Die Ergebnisse werden wie folgt zusammengefasst:

- Einige Teilnehmer*innen sind direkt von einer Hoch- und Höchstspannungsfreileitung betroffen, da der Schutzstreifen über ihre Grundstücke verläuft.
- Einige Teilnehmer*innen sind im Rahmen von Beteiligungsverfahren für Neubauprojekte betroffen.
- Einige Teilnehmer*innen sind der Meinung, dass sich die ÜNB den Weg des geringsten Widerstandes suchen und der Schutz der Bevölkerung keine Priorität hat.
- Einige Teilnehmer*innen sind der Meinung, dass die Akzeptanz für Neubauprojekte in den letzten Jahren erheblich abgenommen hat.
- Einige Teilnehmer*innen geben an, mit der Neubaumaßnahme Bl.4319 Kruckel – Dauersberg Abschnitt C und der Kommunikation der Amprion GmbH zufrieden zu sein.
- Einige Teilnehmer*innen befürchten eine Wertminderung ihrer Grundstücke durch die eingetragene Dienstbarkeit bei einem Wiederverkauf.
- Einige Teilnehmer*innen bemängeln unzureichende Berücksichtigung von Trassenvarianten und Restriktionen vor Ort. Sie führen an, dass EU-Recht in Bezug auf FFH-Richtlinien maßgeblich zu berücksichtigen ist und deutsches Recht kaum berücksichtigt wird.

Offene Frage zu visuellen Aspekten von Freileitungen

Ferner werden die Teilnehmer*innen anhand einer offenen Frage dazu befragt, ob es visuelle Aspekte gibt, die sie an Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen stören. Die Ergebnisse werden wie folgt zusammengefasst:

- Einige Teilnehmer*innen geben an, sich nicht durch visuelle Aspekte gestört zu fühlen.
- Einige Teilnehmer*innen geben an, sich nicht durch visuelle Aspekte gestört zu fühlen, insofern es nicht zu viele Freileitungen nebeneinander gibt.
- Einige Teilnehmer*innen empfinden Freileitungen als optisch wenig ansprechend bis hässlich, unheimlich und gefährlich.
- Einige Teilnehmer*innen empfinden die Stahlgittermaste als unästhetisch.
- Einige Teilnehmer*innen machen den Vorschlag Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen durch Waldbereiche zu führen, die durch Kalamitäten geschädigt sind.
- Einige Teilnehmer*innen empfinden Freileitungen als Landschaftsbildbeeinträchtigung oder attestieren ihnen eine zerschneidende Wirkung des Landschaftsbildes.
- Einige Teilnehmer*innen führen an, dass durch Freileitungen im Wald überbreite Waldwege entstehen und es zu einem Verlust der Waldfunktion kommt.
- Einige Teilnehmer*innen empfehlen durch starke visuelle Beeinträchtigungen der Freileitungen Erdkabeltrassen zu errichten.
- Einige Teilnehmer*innen empfehlen schmalere Mastbilder zu verwenden, um die visuelle Beeinträchtigung zu minimieren.

Offene Frage zu persönlichen Empfindungen

Die Teilnehmenden werden gebeten, Themenfelder in eine Reihenfolge, geordnet nach ihrer persönlichen Wichtigkeit, zu bringen (siehe Abbildung 110). Dafür muss jedes Themenfeld einzeln auf eine Skala gezogen werden. Die Antworthäufigkeit jedes Themenfeldes wird mit einem Punktesystem multipliziert und durch die möglichen Platzierungen dividiert (siehe Tabelle 15). Der erste Rangplatz erhält zehn Punkte und der letzte Rangplatz einen Punkt. Anhand des Themenfeldes Strompreis wird die Berechnung beispielhaft erläutert. Die vier Nennungen auf Platz eins werden mit zehn Punkten multipliziert, sodass sich insgesamt 40 Punkte ergeben. Diese Berechnung wird für alle Rangplätze durchgeführt, sodass sich für das Themenfeld Strompreis 160 Punkte, geteilt durch 10 Plätze und somit ein finaler Score von 16 Punkten ergibt.

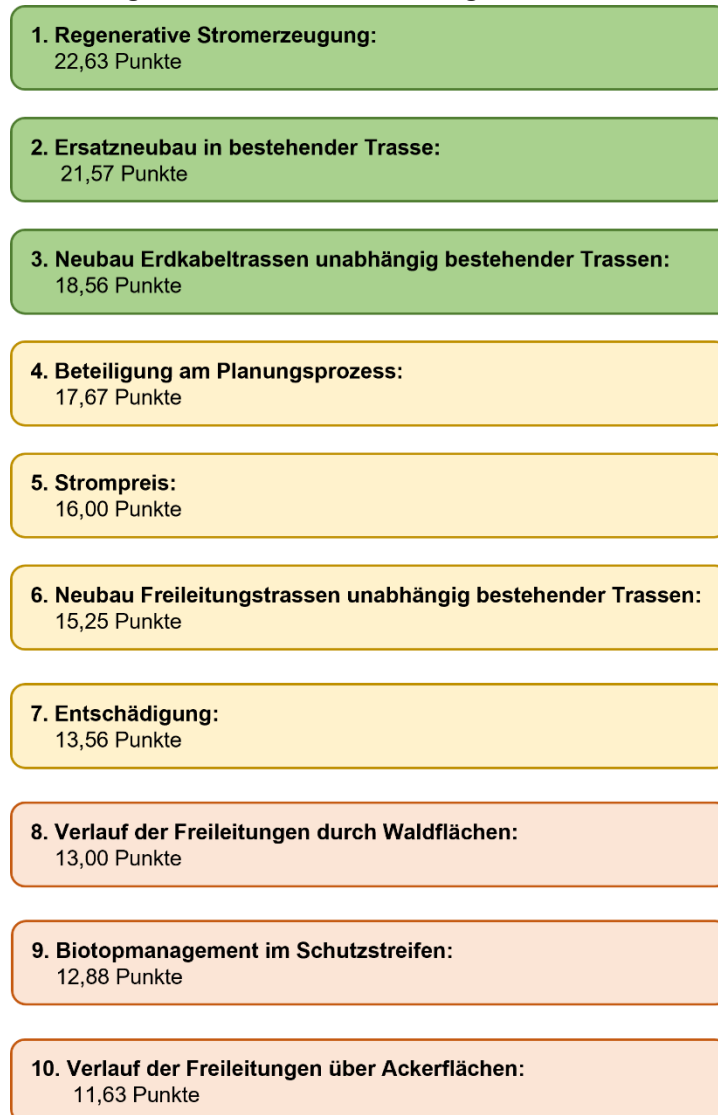
Tabelle 15 Ranking

Rangplatz	Häufigkeit	Häufigkeit multipliziert mit Punktesystem
Rangplatz 1	4	40
Rangplatz 2	5	45
Rangplatz 3	3	24
Rangplatz 4	1	7
Rangplatz 5	1	6
Rangplatz 6	3	15
Rangplatz 7	4	16
Rangplatz 8	1	3
Rangplatz 9	1	2
Rangplatz 10	2	2
Gesamt	25	160

Quelle: Eigene Berechnung

In Abbildung 110 ist das Ergebnis des persönlichen Rankings visualisiert. Auf den vorderen Rängen finden sich die Themen regenerative Stromerzeugung, Ersatzneubau in bestehender Trasse und Neubau von Erdkabeltrassen unabhängig bestehender Trassen. Auf den hinteren Rängen werden die Themenfelder Verlauf der Freileitungen durch Waldflächen, Biotopmanagement im Schutzstreifen und Verlauf der Freileitungen über Ackerflächen eingeordnet.

Abbildung 110 Persönliches Ranking

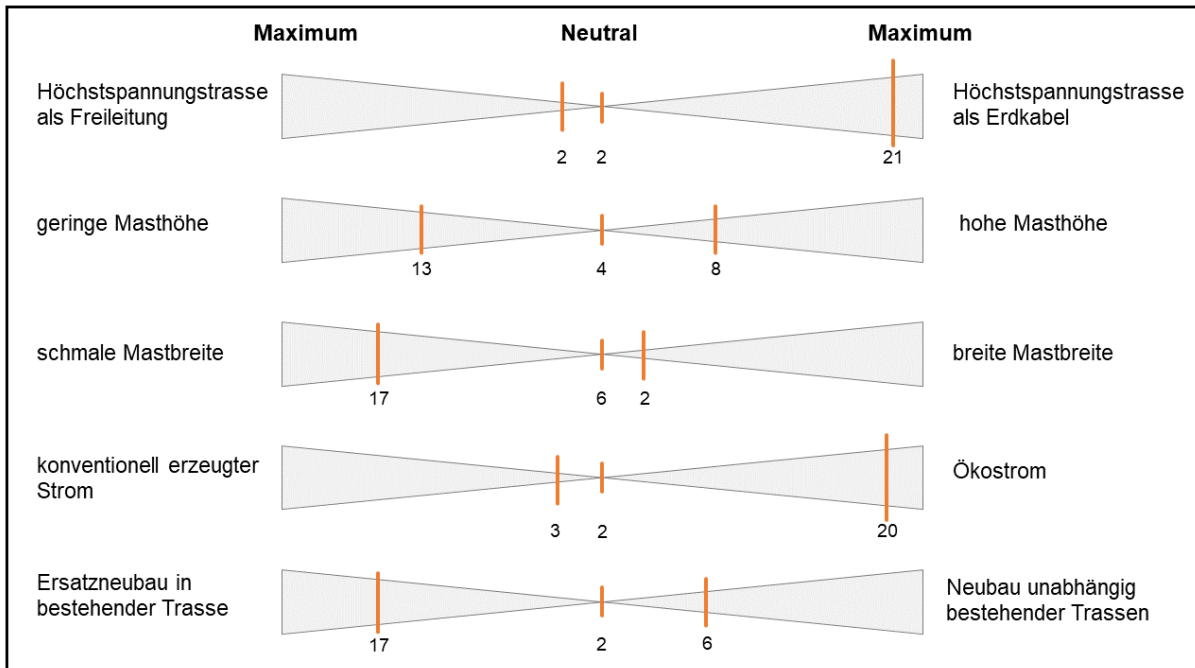


Quelle: Eigene Befragung; n=25

Offene Frage zu persönlichen Gewichtungen

Die Abbildungen 111 und 112 visualisieren das Ergebnis einer Fragestellung mittel Schieberegler. Die Teilnehmenden wurden gebeten, sich zwischen zwei Optionen zu entscheiden und einen Regler zu der Option, mit der sie eher übereinstimmen, zu verschieben. Zusätzlich gab es die Möglichkeit der Neutralität, die in den meisten Fällen selten gewählt wurde. Folgende Aussagen lassen sich aus dieser Abfrage tätigen. Die Mehrheit spricht sich für die Erdkabeltechnologie aus. In Bezug auf die Masthöhe wünscht sich die Hälfte eine geringe Masthöhe, wobei ein Drittel hohe Masthöhen präferiert. In Bezug auf die Mastbreite werden schmale Maste deutlich von fast dreiviertel der Befragten präferiert. An dieser Stelle ist anzuführen, dass die technische Umsetzbarkeit von geringen Masthöhen und gleichzeitig schmalen Mastbreiten nicht umsetzbar ist. Die Masthöhe und Mastbreite sind ein technisches Zusammenspiel und beeinflussen sich gegenseitig. Die Befragten bevorzugen sehr deutlich Ökostrom gegenüber konventionell erzeugtem Strom. Die Mehrheit präferiert einen Ersatzneubau in bestehender Trasse, wohingegen ein Viertel den Neubau unabhängig der Trasse wünscht.

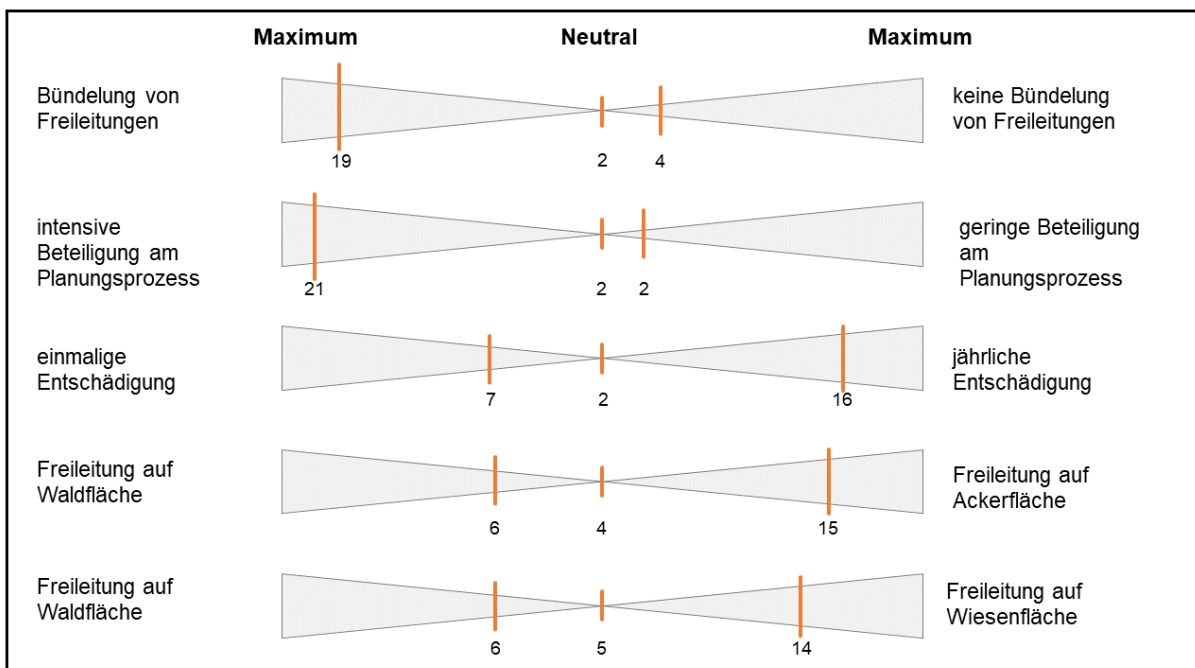
Abbildung 111 Persönliche Gewichtung Teil 1



Quelle: Eigene Befragung; n=25

In Bezug auf die Bündelung von Freileitungen ergibt sich ebenfalls ein klares Meinungsbild. Dreiviertel der Befragten wünschen sich eine Bündelung, wohingegen sich eine deutliche Minderheit gegen die Bündelung ausspricht. Eine intensive Beteiligung am Planungsprozess ist der Mehrheit der Befragten wichtig. Rund ein Drittel stimmen der aktuellen einmaligen Entschädigung zu, wobei sich 16 Personen eine jährliche Entschädigung wünschen. In Bezug auf die Trassenführung der Freileitung wünschen sich über die Hälfte der Befragten einen Verlauf über Ackerflächen oder Wiesenflächen und ein Viertel wünscht den Verlauf durch Waldflächen.

Abbildung 112 Persönliche Gewichtung Teil 2

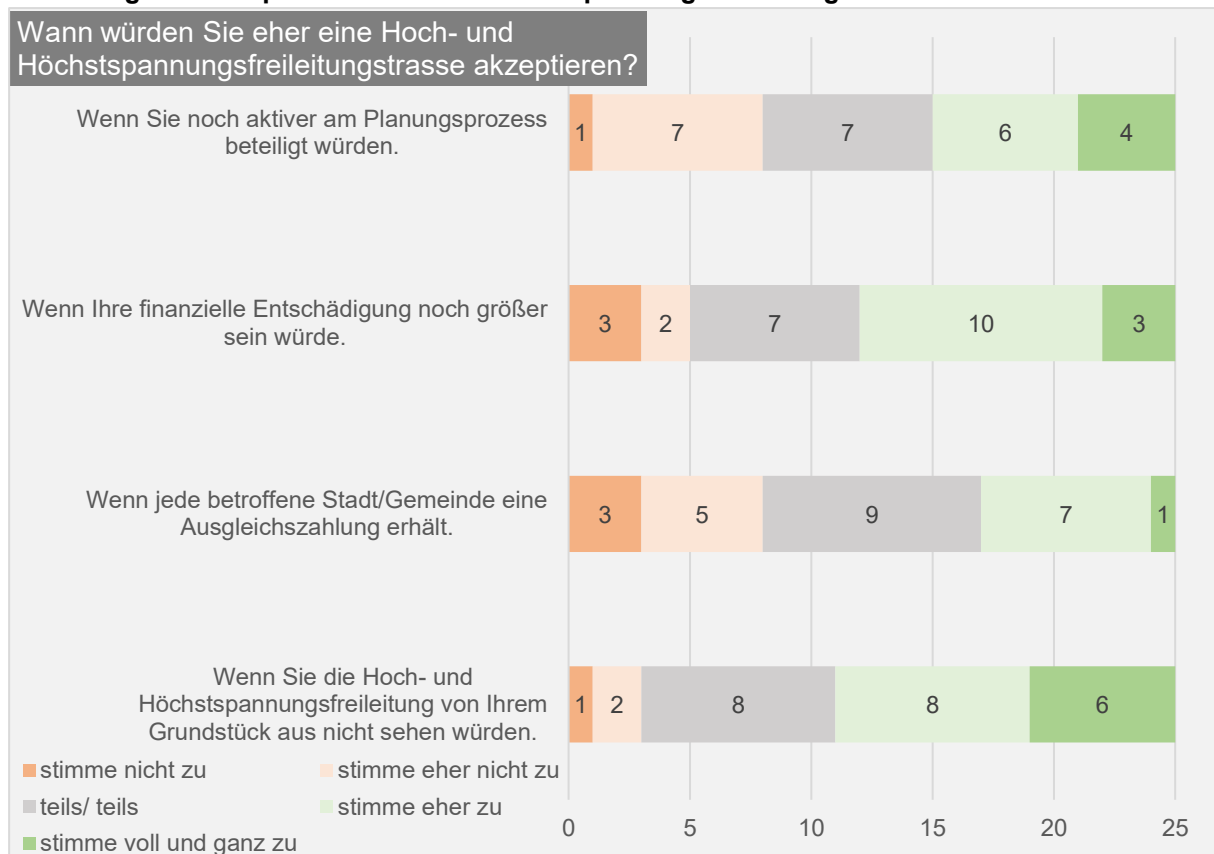


Quelle: Eigene Befragung; n=25

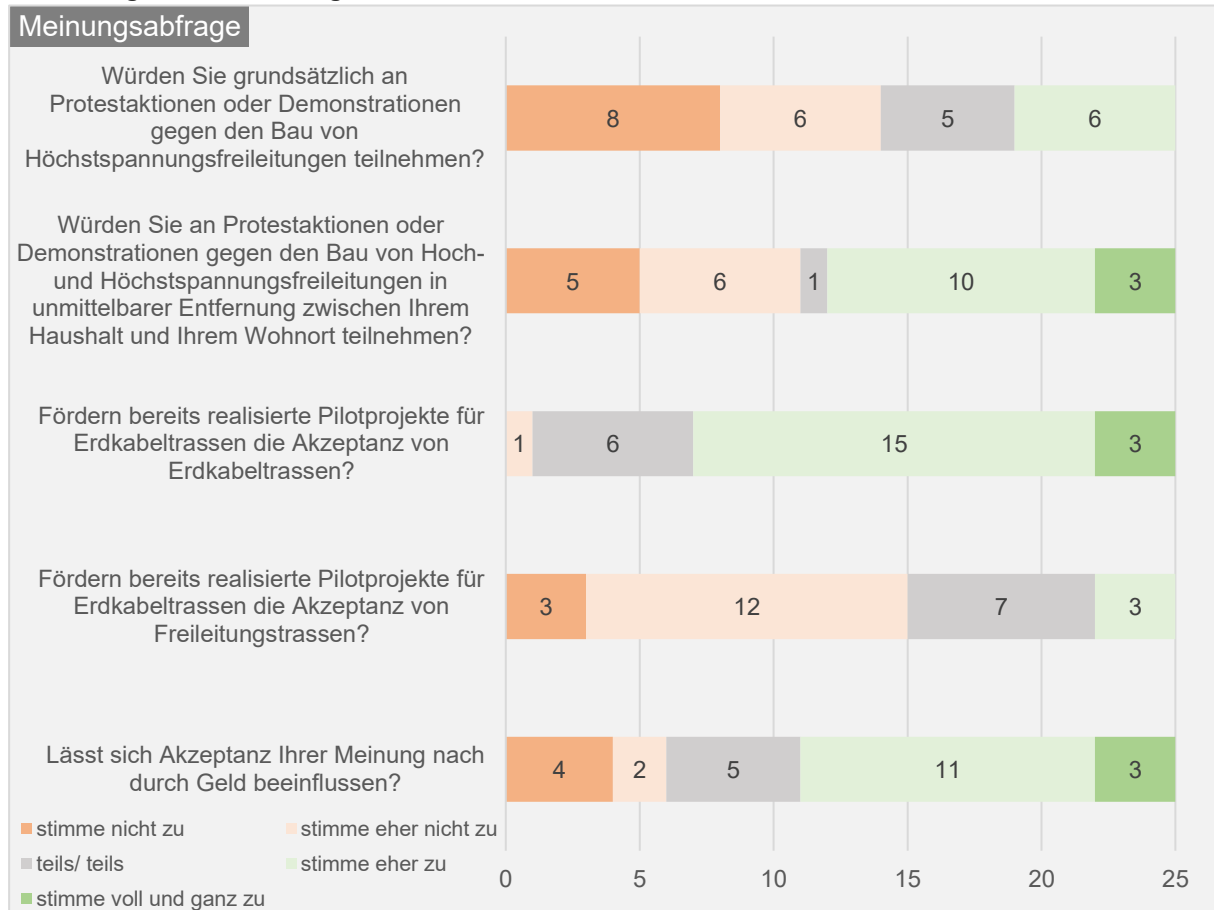
6.3.5 Ergebnisse in Bezug auf die Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen

Die Teilnehmenden werden befragt, wann sie eher eine Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrasse akzeptieren würden. Die größte Zustimmung wird der Erhöhung der monetären Entschädigung und der Verringerung der visuellen Wahrnehmbarkeit ausgehend vom eigenen Grundstück entgegengebracht. Die Beteiligung am Planungsprozess wird ebenfalls als akzeptanzsteigernd benannt, wohingegen finanzielle Ausgleichsmaßnahmen der Städte und Gemeinden als neutral bis weniger akzeptanzsteigernd im Vergleich zu den bereits genannten Maßnahmen bewertet werden.

Abbildung 113 Akzeptanz Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen



Weiterführend wird die Meinung zu Protestaktionen bzw. der Akzeptanz im Allgemeinen erfragt. Rund dreiviertel der Teilnehmenden stehen Protestaktionen zu Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen kritisch gegenüber und würden eher nicht daran teilnehmen. Sollte sich die neu zu errichtende Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrasse in unmittelbarer Nähe zum eigenen Wohnort befinden, ändert sich die Einstellung zur Teilnahme an Protestaktionen, sodass in diesem Fall fast die Hälfte daran teilnehmen würde. Ein deutliches Meinungsbild ergibt sich bezüglich bereits realisierter Erdkabelprojekte. Dreiviertel der Befragten sind der Meinung, dass diese zur Akzeptanzsteigerung der Erdkabelprojekte geführt haben. Im Umkehrschluss sind über die Hälfte der Befragten der Meinung, dass die Erdkabelprojekte keine Akzeptanzsteigerung für Freileitungen entfaltet haben. Hinsichtlich der Beeinflussung der Akzeptanz durch monetäre Gegenleistungen sind die Hälfte der Befragten der Meinung, dass diese sich beeinflussen lässt. Ein viertel der Teilnehmenden sieht keine Möglichkeit der Akzeptanzveränderung durch monetäre Beeinflussung.

Abbildung 114 Einstellung zu Protesten

Offene Frage zu Möglichkeiten der Akzeptanzsteigerung

Ferner werden die Teilnehmenden im Rahmen einer offenen Frage gebeten ihre Meinung zu äußern, wie die Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen gesteigert werden kann. Die Ergebnisse werden wie folgt zusammengefasst:

- Einige Teilnehmer*innen empfinden die langen Planungszeiträume als Akzeptanzminderung und schlagen vor, dass Kompromisse bereits im Planungsprozess erzielt werden sollen.
- Einige Teilnehmer*innen sehen keine Möglichkeit der Akzeptanzsteigerung, da sie der Meinung sind, dass dezentrale Photovoltaikanlagen und Atomenergie genutzt werden soll und sich somit der Ausbau neuer Freileitungen erübrigen würde.
- Einige Teilnehmer*innen wünschen sich einen höheren finanziellen Ausgleich und eine Steigerung der Transparenz zur Akzeptanzsteigerung.
- Einige Teilnehmer*innen führen an, dass es zu einer Akzeptanzsteigerung kommen kann, wenn die Freileitungen eine größere Entfernung zu Siedlungsflächen aufweisen.
- Einige Teilnehmer*innen haben das Gefühl, dass es kein ergebnisoffenes Beteiligungsformat gibt und sie somit keinen Einfluss auf die Planung haben. Sie wünschen sich in diesem Zusammenhang mehr Gestaltungsspielraum, um aktiv an der Beteiligung teilzunehmen und Verbesserungen zu erzielen.
- Einige Teilnehmer*innen wünschen sich verbesserte Erläuterungen des ÜNB zu technischen Alternativen und Trassenvarianten.

- Einige Teilnehmer*innen wünschen sich eine Kenntlichmachung von Leitungsabschnitten, die sich in unmittelbarer Nähe zu Siedlungsflächen befinden.
- Einige Teilnehmer*innen weisen auf den Egoismus der Bevölkerung hin, dass diese sich regenerativ erzeugten Strom wünscht, die nötigen technischen Anlagen jedoch nicht sehen möchte. Folglich sollte das Grundverständnis der Bevölkerung geschult und die Einsicht in die Notwendigkeit erhöht werden.

Offene Frage zu Beteiligungsoptionen

Die Teilnehmenden werden anhand einer offenen Frage befragt, wie sie an der Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen beteiligt werden möchten und welche Art der Beteiligung ihnen wichtig ist. Auffällig ist, dass sich die Teilnehmenden sehr umfangreich und mit konkreten Vorschlägen zu dieser Frage geäußert haben. Die Ergebnisse werden wie folgt zusammengefasst:

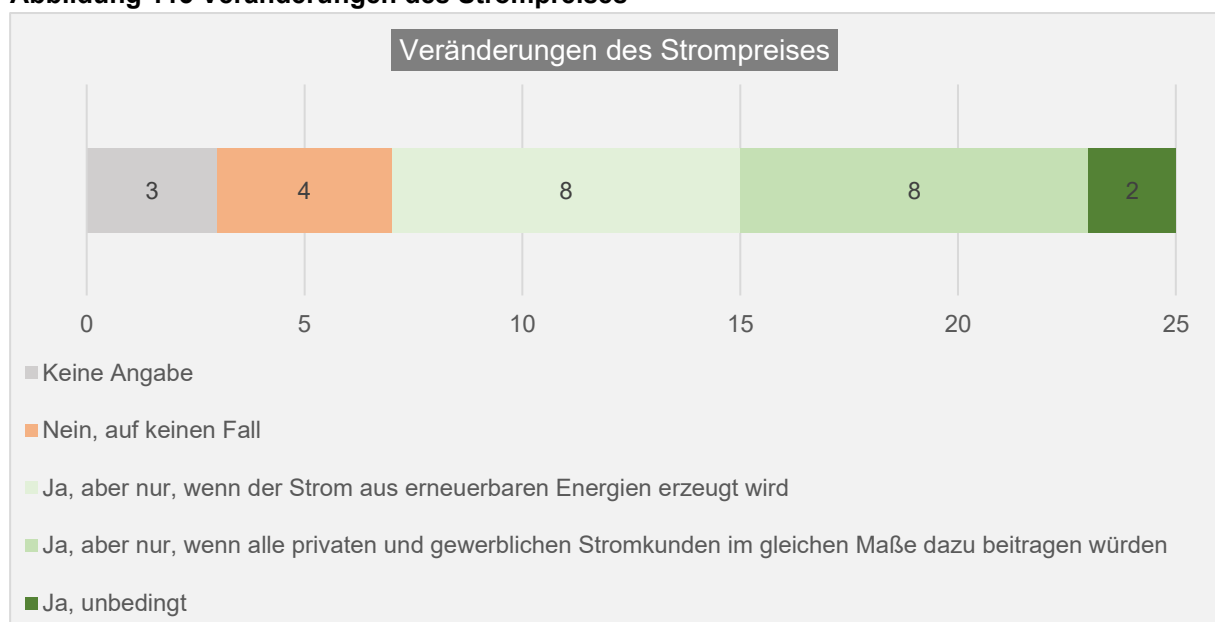
- Einige Teilnehmer*innen sind zufrieden mit der aktuellen Beteiligung und wünschen sich keine Veränderung.
- Einige Teilnehmer*innen wünschen sich eine noch frühzeitigere Beteiligung am Planungsprozess.
- Einige Teilnehmer*innen wünschen sich umfangreiche Informationen über den Trassenverlauf.
- Einige Teilnehmer*innen wünschen sich die Offenlage der schriftlichen Stellungnahmen durch den ÜNB.
- Einige Teilnehmer*innen möchten über virtuelle Medien wie z.B. die Homepage des ÜNB oder einen YouTube-Kanal beteiligt werden.
- Einigen Teilnehmer*innen ist die Transparenz des ÜNB wichtig.
- Einige Teilnehmer*innen wünschen sich eine persönliche Beratung bzw. öffentliche und lokale Veranstaltungen.
- Einige Teilnehmer*innen wünschen bei unmittelbarer räumlicher Betroffenheit ein Vetorecht bezüglich des Neubauprojektes.
- Einige Teilnehmer*innen wünschen sich Ortstermine mit dem ÜNB, um die Betroffenheit der lokalen Bevölkerung deutlicher zu vermitteln. In diesem Zusammenhang wird genannt, dass den Betroffenen ein Einfluss auf den Trassenverlauf gewährt werden sollte.
- Einige Teilnehmer*innen wünschen sich weniger rechtlich verpflichtende Beteiligungsformate. In diesem Zusammenhang wird der Wunsch nach neuen und alternativen informellen Beteiligungsformaten geäußert, auch wenn dies einen Mehraufwand im Planungsprozess bedeutet.
- Einige Teilnehmer*innen wünschen sich visuelle und akustische Simulationen des Neubauprojektes.
- Einige Teilnehmer*innen wünschen sich die Einbindung in Planung und Abstimmungen zu Leitungsbauprojekten.
- Einige Teilnehmer*innen kritisieren lange Planungsverfahren mit zahlreichen Einspruchsmöglichkeiten. Sie wünschen sich ein beschleunigtes Verfahren, indem die Planungen vorgestellt werden und es nur eine Möglichkeit des Einspruchs sowie der darauffolgenden Planänderung gibt, bis der Planfeststellungsbeschluss erteilt wird.

- Einige Teilnehmer*innen möchten das Gefühl vermittelt bekommen, dass alle Optionen ausgeschöpft werden, um die Anzahl, die Leitungslänge und die Mastgröße der Freileitungen zu minimieren. Diesbezüglich wurden konkrete Vorschläge gemacht:
 - Verlegung von Erdkabeln in Siedlungsgebieten nach Möglichkeit.
 - Maximaler Ausbau intelligenter und dezentraler Energieversorgung, um den Neubau weiterer Freileitungen zu vermeiden.
 - Verstärkte Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen, um den Bedarf an zusätzlichem Strom zu reduzieren.
 - Lokale und kontinuierliche Bürgerbeteiligung für Energieeffizienzmaßnahmen in der Region.
 - Massive Förderung von Bürgerenergie-Genossenschaften und Beteiligung der Bürger*innen am wirtschaftlichen Erfolg.
 - Umfassende Informationen mit direkter Ansprache während des Planungsprozesses.

Bereitschaft der monetären Gegenleistung für den Strombezug

Die Teilnehmenden werden hinsichtlich ihrer Bereitschaft mehr Geld für den Strombezug zu zahlen, um die Energiewende aktiv zu unterstützen, befragt. Fast dreiviertel der Teilnehmenden können sich grundsätzlich vorstellen mehr Geld für ihren Strombezug zu bezahlen. Für 4 Befragte ist dies keine Option und 3 Personen enthalten sich zu dieser Fragestellung. An dieser Stelle ist es entscheidend zu nennen, dass die Umfrage stattgefunden hat, bevor die Energiepreise im Jahr 2022 aufgrund des Krieges zwischen Russland und der Ukraine angehoben wurden.

Abbildung 115 Veränderungen des Strompreises



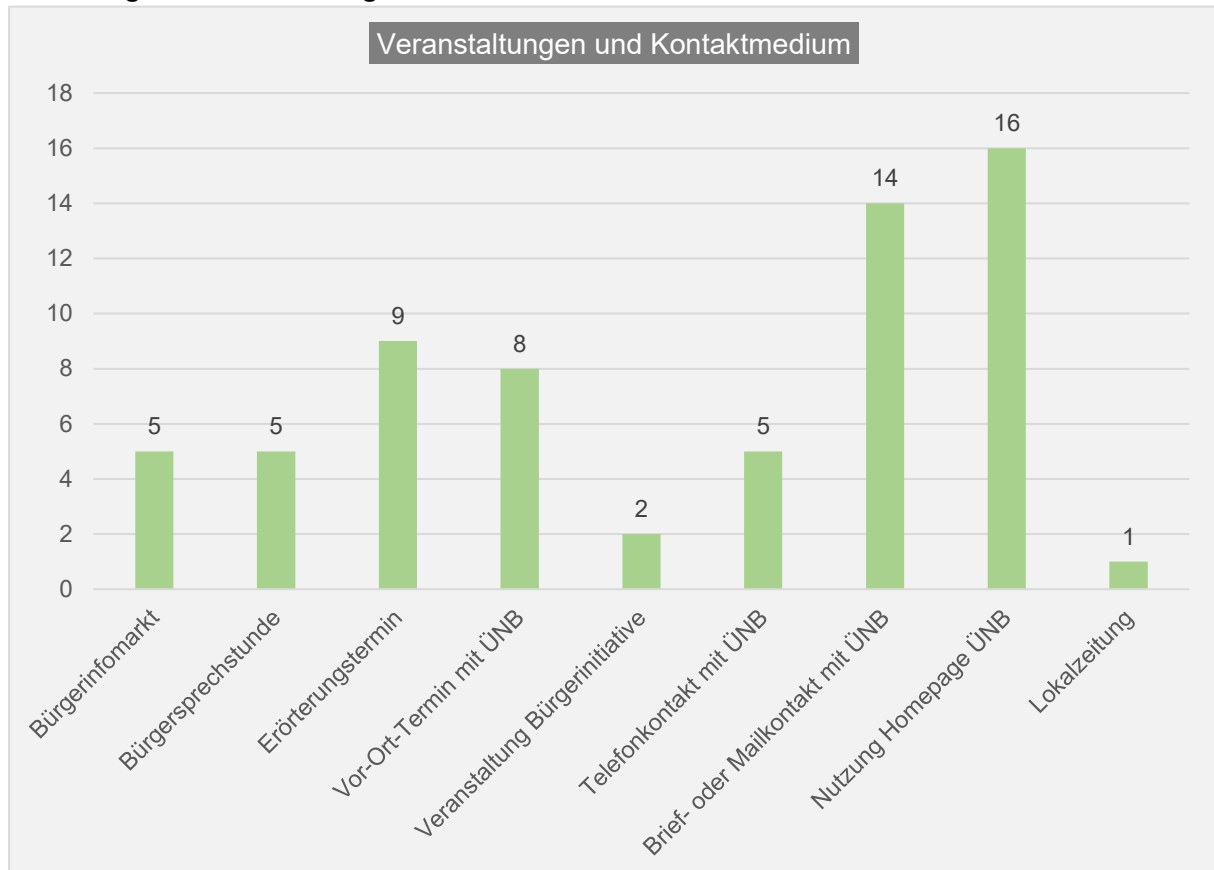
Quelle: Eigene Befragung; n=25

Teilnahme an Veranstaltungen und Kontaktmedium zum ÜNB

In Abbildung 116 ist das von den Teilnehmenden genutzte Kontaktmedium zum ÜNB bzw. die besuchte Veranstaltung dargestellt, wobei Mehrfachnennungen möglich sind. Über die Hälfte der Teilnehmenden nutzt die Homepage des ÜNB und steht im Brief- oder Mailkontakt mit ihm. Ein Drittel der Befragten hat

einen Erörterungstermin oder einen Vor-Ort-Termin mit dem ÜNB wahrgenommen. Ein Fünftel der Teilnehmenden hat einen Bürgerinfomarkt oder eine Bürgersprechstunde besucht bzw. stand im telefonischen Austausch mit dem ÜNB. Veranstaltungen von Bürgerinitiativen oder die Nutzung der Lokalzeitung wird eine untergeordnete Rolle zugewiesen.

Abbildung 116 Veranstaltungen und Kontaktmedium



Quelle: Eigene Befragung; n=25; Mehrfachnennungen möglich

6.3.6 Offene Frage zu Kritik oder Anmerkungen

Abschließend wurde den Teilnehmenden die Möglichkeit der Kritik am Fragebogen oder dem Wuchshöhenmodell gegeben. Der überwiegende Teil der Teilnehmenden nutzte diese offene Kritikmöglichkeit, um sich positiv über den Fragebogen, die Aufgabenstellung der Promotion, den Musterlageplan des Wuchshöhenmodells zu äußern oder Grußbotschaften zu hinterlassen. Ein prägnantes Statement eines Teilnehmenden wird wie folgt zitiert. „Ein spannendes Thema, da der schwierige Spagat gelingen muss, die Energiewende zu leisten und andererseits die Bedürfnisse betroffener Flächeneigentümer*innen und Anlieger*innen ausreichend zu berücksichtigen. Die Befragung ist zeitgemäß, interessant ist die Funktionalität durch Verschieben der Regler und Anordnung der Kacheln, fördert Akzeptanz“ (Anonymer Teilnehmer). Als Kritikpunkt wurde ein fehlender Zurück-Button angeführt. Eine teilnehmende Person empfindet den Musterlageplan des Wuchshöhenmodells als zu kompliziert und wünscht sich ein Luftbild zur verbesserten Orientierung. Ferner wird angeführt, dass ein gewisses Wissen in Bezug auf die Planung von Freileitungen vorliegen muss, um den Fragebogen sinnvoll beantworten zu können.

7 Zusammenfassung der Ergebnisse und Beantwortung der Forschungsfragen

Nachfolgend werden die Ergebnisse der teilnehmenden Beobachtung, der Experteninterviews und der Onlineumfrage zusammengeführt sowie die Forschungsfragen beantwortet. Zur Übersichtlichkeit werden an dieser Stelle die Forschungsfragen erneut genannt:

Forschungsfrage 1: Ist die Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen pfadabhängig?

Forschungsfrage 2: Welchen Einfluss hat ein ökologisches Trassenmanagement auf die Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen?

Forschungsfrage 3: Kann ein Wuchshöhenmodell und ein damit einhergehender Lageplan eine akzeptanzsteigernde Wirkung entfalten?

Forschungsfrage 4: Wie lässt sich die Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen für Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen steigern?

Die Ergebnisse werden in vier Themenschwerpunkte zusammengefasst:

- Pfadabhängigkeit
- Ökologisches Trassenmanagement
- Bewertung des Wuchshöhenmodells hinsichtlich einer akzeptanzsteigernden Wirkung
- Akzeptanzsteigerung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen

Nicht jede durchgeführte Methode kann alle Themenschwerpunkte vollumfänglich beantworten. Der Fokus der teilnehmenden Beobachtung liegt auf der konkreten Umsetzung des ÖTM sowie der Identifikation von Best-Practice Beispielen und damit einer einhergehenden Beeinflussung der Akzeptanz. Die Experteninterviews liefern zu allen Themenschwerpunkten umfangreiche Ergebnisse. Die Onlineumfrage liefert hinsichtlich der Bewertung des Wuchshöhenmodells und der akzeptanzsteigernden Wirkung Ergebnisse.

7.1 Pfadabhängigkeit

Forschungsfrage 1: Ist die Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen pfadabhängig?

Wie in Kapitel 4.4 ausführlich erläutert, zeigt das Beispiel Bl.4319 Kruckel – Dauersberg, dass die Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen pfadabhängigen Abläufen unterliegt, die versunkene Kosten, materielle Pfadabhängigkeiten und negative Skaleneffekte auslösen können. Das Beispiel des Planänderungsverfahrens verdeutlicht, dass positive Skaleneffekte durch die aktive Einbeziehung und Teilhabe der Bürger*innen entstehen können und dies eine langfristige pfadstabilisierende Wirkung auslöst, die die Akzeptanz der von der Maßnahme betroffenen Bürger*innen erhöht. Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit gewonnen Erkenntnisse können auf alle Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen übertragen werden, sodass die Forschungsfrage dahingehend beantwortet werden kann, dass die Planung von Freileitungen pfadabhängigen Abläufen unterliegt.

7.2 Ökologisches Trassenmanagement

Forschungsfrage 2: Welchen Einfluss hat ein ökologisches Trassenmanagement auf die Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen?

Die teilnehmende Beobachtung der APG AG zeigt, dass der österreichische ÜNB als Vorreiter und Vorbild im Bereich des ÖTM zu beschreiben ist. Die Einteilung der Schutzstreifen in Trassenraumtypen sowie ein darauf abgestimmtes und durch individuelle Maßnahmen gezieltes ÖTM schafft besonders hochwertige Lebensräume für Flora und Fauna und erzielen eine hohe Akzeptanz seitens der Bevölkerung. Dies wird zusätzlich durch kreative Projekte wie tarnende Anstriche von Leiterseilen und Masten, die Anbringung von Vogelschutzmarkern und Nisthilfen, ein standortbezogenes Totholzmanagement, die Biotopherstellung auf den Flächen von Umspannanlagen, Mastbereichen oder durch Ausbaggerungen und Steinaufschüttungen unterstützt. Besonders hervorzuheben sind nicht nur die hochwertigen ökologischen Maßnahmen, sondern vielmehr die Kommunikation mit den betroffenen Akteuren und die gezielte Information der breiten Öffentlichkeit in unmittelbarer Nähe der umgesetzten Maßnahmen. Diese Vorgehensweise leistet einen wertvollen Beitrag zur Gestaltung wertvoller Lebensräume und gleichzeitig fördert es die Akzeptanz der Bevölkerung für Freileitungsprojekte. Die teilnehmende Beobachtung der Amprion GmbH zeigt, dass der ÜNB ebenfalls einen wertvollen Beitrag im Bereich des ökologischen Trassenmanagements leistet und Projekte wie z.B. die mobile Bewuchsaufnahme, Laserdatenauswertungen und Drohnenflüge nutzt. Im Gegensatz zum österreichischen ÜNB nutzt die Amprion GmbH, die stellvertretend für alle deutsche ÜNB steht, den Leuchtturmcharakter ihrer positiven Umweltprojektenicht vollumfänglich für Marketingzwecke aus. Gezielte Werbemaßnahmen könnten sich positiv auf die Akzeptanz der Bevölkerung auswirken. Die Experteninterviews zeigen, dass Freileitungstrassen ökologisch wertvolle Flächen darstellen, die verbindende Funktionen aufweisen. Die Expert*innen attestieren der APG AG, der Westnetz GmbH und der Amprion GmbH eine Vorreiterrolle im Bereich des ÖTM, weisen jedoch gleichzeitig darauf hin, dass die deutschen Verteil- und Übertragungsnetzbetreiber ihre Öffentlichkeitsarbeit verbessern können. Ein Motto, das die ÜNB als Leitbild nutzen könnten, ist: Tu Gutes und rede darüber.

Ferner sind sich die Expert*innen einig, dass das ÖTM nach Möglichkeit durch lokale Akteure umgesetzt werden sollte, damit diese einen wirtschaftlichen Nutzen haben und als Multiplikatoren dienen. Bereits im Planungsstadium sollten Gestaltungsaspekte der Trassenräume thematisiert und bei Kompensationsmaßnahmen berücksichtigt werden. Ein Experte äußert die Vision, ein ÖTM auf weitere Anwendungsfälle unabhängig der Freileitungsplanung auszudehnen und auf diese Weise Monokulturen in den Wäldern aufzulösen, sodass diese eine größere Resilienz gegenüber klimatischen Veränderungen aufweisen. Viele Expert*innen wünschen sich zum einen aus ökologischer Sicht und zum anderen aus akzeptanzsteigernden Gründen eine verbindliche Umsetzung des ÖTM. Die Teilnehmenden der Onlinebefragung haben die Wichtigkeit und Notwendigkeit des ÖTM noch nicht erkannt. Im Ranking der persönlichen Wichtigkeit wird das Biotopmanagement auf dem vorletzten Platz positioniert. Folglich werden ein Bildungsauftrag und ein erhöhter Bedarf der Informationsvermittlung abgeleitet.

7.3 Bewertung des Wuchshöhenmodells in Bezug auf eine akzeptanzsteigernde Wirkung

Forschungsfrage 3: Kann ein Wuchshöhenmodell und ein damit einhergehender Lageplan eine akzeptanzsteigernde Wirkung entfalten?

Die Expert*innen sind sich darüber einig, dass das Wuchshöhenmodell und der darauf basierende Lageplan eine akzeptanzsteigernde Wirkung entfaltet. Sie führen an, dass der Lageplan bereits im Stadium der Planung zu mehr Transparenz und der Wahrnehmung sowie Wertschätzung einzelner Akteursgruppen führt. Unabhängig davon, ob der Lageplan in das Planfeststellungsverfahren implementiert werden sollte oder nicht, steigert der Lageplan die Planungs- und Rechtssicherheit der Eigentümer*innen, da darauf basierend Leitungsrechtsvereinbarungen getroffen werden können. Der Leitungsbetreiber geht eine Umsetzungsverpflichtung gegenüber den Flächeneigentümer*innen ein, der wiederum eine Planungssicherheit für die Bewirtschaftung erhält.

Ferner ist der Informationsgewinn zur strategischen Planung der Wälder als positiv zu nennen. Die Expert*innen führen an, dass die Umsetzung des Wuchshöhenmodells im Sinne des ÖTM umwelt- und waldschonender als eine Erdkabeltrasse ist. Das Wuchshöhenmodell setzt den technischen Rahmen zur Festlegung konkreter Maßnahmen auf den jeweiligen Flächen. Die Expert*innen sind sich einig, dass der Lageplan als Kommunikationsgrundlage dient und jegliche Kommunikation, die mit den Eigentümer*innen oder Behörden vor der Betretung der Flächen, zur Tötigung der Pflegemaßnahmen durchgeführt wird, akzeptanzsteigernd ist. Dieses Kommunikationskonzept ist aktuell noch nicht vorhanden und wird als innovativ und akzeptanzsteigernd angesehen. Insgesamt wird der Musterlageplan des Wuchshöhenmodells als positiv und akzeptanzsteigernd bewertet, allerdings werden Eigentümer*innen, die grundsätzlich gegen ein Neubauprojekt sind, nicht allein durch die Lagepläne umgestimmt werden. Vielmehr wirkt sich der Plan positiv aus, wenn die Waldbesitzer*innen die Notwendigkeit des Neubauvorhabens verstanden haben und dieser dazu genutzt werden kann, die eigene Betroffenheit und die Auswirkungen auf die Berufsausbildung nachzuvollziehen. Folglich dient das Modell als geeignetes Mittel zur Ausräumung eventueller Unsicherheiten. Die Stichprobe der Onlineumfrage zeigt, dass die Teilnehmenden durchaus dazu in der Lage sind den Wuchshöhenplan zu interpretieren. Es werden Umsetzungsziele wie z.B. die Gestaltung des Trassenraums sowie der angrenzenden Waldstruktur als ganzheitlichen Lebensraum oder Erhöhung der Akzeptanz der örtlichen Bevölkerung und Konfliktreduktion, durch Festlegung der Wuchshöhe im Trassenraum, genannt. Der überwiegende Teil der Waldbesitzer*innen empfindet den Lageplan als ansprechend, wobei sie sich uneinig darüber sind, ob er ihnen bei der Bewirtschaftung ihres Waldes helfen und eine Planungssicherheit vermitteln würde. Die meisten Waldbesitzer*innen können die eingezeichneten Vegetationsflächen in der Örtlichkeit zuordnen, wobei die zusätzliche Bereitstellung von Koordinaten oder eine örtliche Verpflockung die Orientierung erleichtern würde. Insgesamt wird der Lageplan sehr positiv bewertet, sodass sich fast alle Waldbesitzer*innen für eine potenzielle Implementierung der Wuchshöhenpläne in das Planfeststellungsverfahren aussprechen. Abschließend kann die Forschungsfrage dahingehen beantwortet werden, dass dem Wuchshöhenmodell eine deutliche akzeptanzsteigernde Wirkung zugesprochen werden kann.

7.4 Akzeptanzsteigerung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen

Forschungsfrage 4: Wie lässt sich die Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen für Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen steigern?

Im Rahmen der teilnehmenden Beobachtung der APG AG wurde deutlich, dass die zahlreichen ökologischen Projekte, die über die Pflichterfüllung des ÜNB hinausgehen, zu einer Akzeptanzerhöhung in der Bevölkerung führen. Die APG AG berichtet, dass sie durch die ökologischen Maßnahmen neutral bis positiv wahrgenommen werden. Die Experteninterviews liefern zahlreiche Vorschläge zur Erhöhung der Akzeptanz bei der Planung und dem Bau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen. Zunächst muss den Bürger*innen mittels **frühzeitiger Beteiligung am Planungsprozess** und einer damit einhergehenden **transparenten Variantenuntersuchung** sowie **adressatengerechter Kommunikation** der Zugang zu den Projekten verschafft werden. Auf diese Weise kann das Grundverständnis der Beteiligten erhöht und die **Einsicht in die Notwendigkeit** des Projektes erzielt werden. Die Expert*innen sind sich darüber einig, dass der Schlüssel zu mehr Akzeptanz nur über die Einsicht in die Notwendigkeit des Netzausbaus bzw. des konkreten Projektes erzielt werden kann. Die Teilnehmenden der Onlineumfrage bewerten die Beteiligung am Planungsprozess sowie eine Erhöhung der Transparenz als akzeptanzsteigernd und würden eine Intensivierung begrüßen. Damit dieses Ziel erreicht werden kann, spielen viele Faktoren eine entscheidende Rolle. Es fängt mit dem **Bildungsauftrag** seitens der Bundesregierung an, sodass ein Grundverständnis und eine Planungsempfängnis vorhanden sind. Dem schließt sich der Schlüsselmoment des Erstkontaktes an. Sollte der **Erstkontakt** zwischen dem ÜNB und den Bürger*innen positiv sein, wirkt sich dies auf die weitere Beziehung aus. An dieser Stelle sind die ÜNB gefordert ihre Mitarbeiter*innen zu schulen und zu sensibilisieren. Ferner ist die **Lokalpolitik** gefordert, aktiv die Beteiligung und Kommunikation mit dem ÜNB zu unterstützen, damit nicht das Gefühl erweckt wird, der ÜNB wolle allein die Umsetzung eines Projektes vollziehen. In diesem Zusammenhang sind die **Medien** aufgefordert eine neutrale und faire Berichterstattung durchzuführen und sich nicht auf einzelne Akteure einzuschließen. Der Technikjournalismus erfordert eine Einarbeitung der Journalisten in dieses komplexe Themenfeld, sodass sie zu einer aufgeklärten Gesellschaft beitragen.

Weiterführend nennen die Expert*innen, dass sich die Bündelung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen mit bereits vorhandener linienförmiger Infrastruktur positiv auswirkt, wobei die **Bündelungsoption** in Siedlungsbereichen begrenzt ist, da diese oftmals an die lineare Infrastruktur herangerückt ist. In Bezug auf das **Landschaftsbild und die visuelle Wahrnehmbarkeit** können Freileitungen zwar nicht versteckt werden, allerdings sind Minderungsmaßnahmen wie z.B. die sinnvolle Positionierung der Freileitungen unter Berücksichtigung der Linienführung und Sichtbarkeit wichtiger Erholungs- und Aussichtspunkte oder kleinräumige Maßnahmen wie Blühstreifen im Schutzstreifen möglich. Bereits kleine Maßnahmen können einen positiven Effekt haben und ein großes Stück Akzeptanz schaffen. Die Teilnehmenden stimmen dieser Aussage zu, indem über die Hälfte angibt, eine Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen zu akzeptieren, wenn diese vom eigenen Grundstück aus nicht sichtbar ist. Dies spiegelt sich ebenfalls in der Bereitschaft an Protestaktionen teilzunehmen wider. Sobald eine persönliche Betroffenheit gegeben ist, würde die Hälfte der Teilnehmenden an Protestaktionen teilnehmen, wohingegen bei keiner unmittelbaren Beteiligung lediglich ein Viertel teilnehmen würde.

Das Themenfeld der **Entschädigung** ist differenziert zu betrachten. Alle Expert*innen sind sich darüber einig, dass eine Entschädigung der unmittelbar von einer Leitungstrasse betroffenen Personen erfolgen muss. Dieses Vorgehen entspricht der aktuellen Praxis. Einige Expert*innen haben wahrgenommen, dass die Entschädigung im landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Bereich gut geregelt und akzeptiert ist. Im privaten Bereich können finanzielle Anreize dazu dienen, den Eingriff abzumildern. Entscheidend ist, dass ideelle oder gesundheitliche Werte niemals mit monetärer Gegenleistung aufzuwiegen ist, da es sonst zu einem Gefühl der Bestechung kommt. Kompensationsleistungen für soziale Bereiche können dazu beitragen, dass der persönliche Nachteil weniger deutlich und der soziale Nutzen umso stärker bewertet wird. Demnach sollte es bei der persönlichen Entschädigung, in Verbindung mit einer zusätzlichen Kompensationsleistung in sozialen Bereichen der betroffenen Städte und Gemeinde, geben. Die Teilnehmenden der Umfrage wurden dahingehend befragt, wann sie eher eine Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrasse akzeptieren würden. Als wichtigster Faktor wurde die persönliche Entschädigung genannt, wohingegen finanzielle Ausgleichsmaßnahmen der Städte und Gemeinden als neutral bis weniger akzeptanzsteigernd bezeichnet wurden. Ferner ist über die Hälfte der Teilnehmenden der Meinung, dass sich die Akzeptanz durch monetäre Gegenleistungen beeinflussen lässt.

Das Themenfeld der einzuhaltenden **Mindestabstände und elektromagnetischer Felder** wird seitens der Expert*innen und der Teilnehmenden der Umfrage als akzeptanzbeeinflussend beschrieben. In diesem Bereich spielen subjektive Gefühle eine entscheidende Rolle. Festzuhalten ist, dass Grenzwerte und deren Einhaltung die Akzeptanz steigern. Einige Teilnehmende der Befragung führen an, dass es zu einer Akzeptanzsteigerung kommen kann, wenn die Freileitungen eine größere Entfernung zu Siedlungsflächen aufweisen würden.

In der Diskussion zwischen **Erdkabeln und Freileitungen** weisen die Expert*innen darauf hin, dass die Bevölkerung einen geringen Wissensstand diesbezüglich hat. Dieser Faktor begünstigt die höhere Akzeptanz von Erdkabeln gegenüber Freileitungen, da diese visuell weniger sichtbar und somit weniger bedrohlich für die Bevölkerung erscheinen. Dreiviertel der Teilnehmenden der Befragung sind der Meinung, dass Erdkabelpilotprojekte die Akzeptanz von Erdkabeln erhöht haben. Im Umkehrschluss sind über die Hälfte der Befragten der Meinung, dass die Erdkabelprojekte keine Akzeptanzsteigerung für Freileitungen entfaltet haben. Ferner nutzen die Teilnehmenden die offenen Fragestellungen, um sich für Teilverkabelungen in Siedlungsnähe auszusprechen. In diesem Zusammenhang weisen die Expert*innen darauf hin, dass gezielte Informationen notwendig sind, damit der Wissensstand der Bevölkerung verbessert und die damit einhergehende Akzeptanz der Freileitungen erhöht werden kann. Ohne eine Aufklärung der Bevölkerung wird es keine Verbesserung der Akzeptanz von Freileitungen im Zusammenhang mit Erdkabeln geben.

Weiterführend wird seitens der Expert*innen die **Qualität des Planungsprozesses** als akzeptanzbestimmenden Faktor benannt. Wenn eine Verfahrensgerechtigkeit im Sinne eines fairen Prozesses, einer sachgerechten Abwägung aller Güter und einer Beteiligung erreicht wird, kann das Resultat der Planung eher akzeptiert werden. Einige Teilnehmende haben das Gefühl, dass es kein ergebnisoffenes Beteiligungsformat gibt und sie somit keinen Einfluss auf die Planung haben. Sie wünschen sich in diesem

Zusammenhang mehr Gestaltungsspielraum, um aktiv an der Beteiligung teilzunehmen und Verbesserungen zu erzielen. Ferner empfinden sie die langen Planungszeiträume als störend und wünschen sich, dass Einigungen bereits frühzeitig erzielt werden, um die Verfahren zu beschleunigen. Abschließend ist ein hohes Maß an **Vertrauen** in die Wissenschaft seitens der Expert*innen und der Teilnehmenden der Befragung zu nennen. Dieses Vertrauen in die Akteure könnte zur Informationsverbreitung genutzt werden, die wiederum die Akzeptanz für die Planung und den Bau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen erhöhen könnte.

8 Weiterentwicklung der Darstellung des Wuchshöhenmodells im Musterlageplan

Resultierend aus den Ergebnissen der teilnehmenden Beobachtung, der Experteninterviews und der Onlineumfrage (Kapitel 6) sowie der geäußerten Kritik in Bezug auf das Wuchshöhenmodell und den Musterlageplan wurde der Lageplan weiterentwickelt (siehe Abbildung 117). Die größte Veränderung besteht in der Visualisierung des Luftbildes als Kartengrundlage. Die Variante des Lageplans mit Orthofoto ist als zusätzliche Version des ursprünglichen Plans zu sehen, da das Orthofoto den technischen Inhalt des Plans in den Hintergrund drängt. Daher ist die Darstellung des Lageplans in den Varianten mit und ohne Orthofoto sinnvoll und wird in der Planungspraxis üblicherweise in dieser Weise gehandhabt. Alle anderen Anpassungen können jedoch in der Variante mit und ohne Orthofoto genutzt werden. Es wurde eine Abstandsbemaßung zwischen den Maststandorten in der Achse der Neubautrasse eingefügt. Zudem wurde eine Maßstabsleiste in die linke untere Kartenecke inkludiert.



380-kV-Höchstspannungsfreileitung

Musterleitung Bl. XXXX

Abschnitt: Pkt. A - Pkt. B

Sonderlageplan (Wuchshöhenplan)

1:2000

von Mast Nr. 1 bis Mast Nr. 2

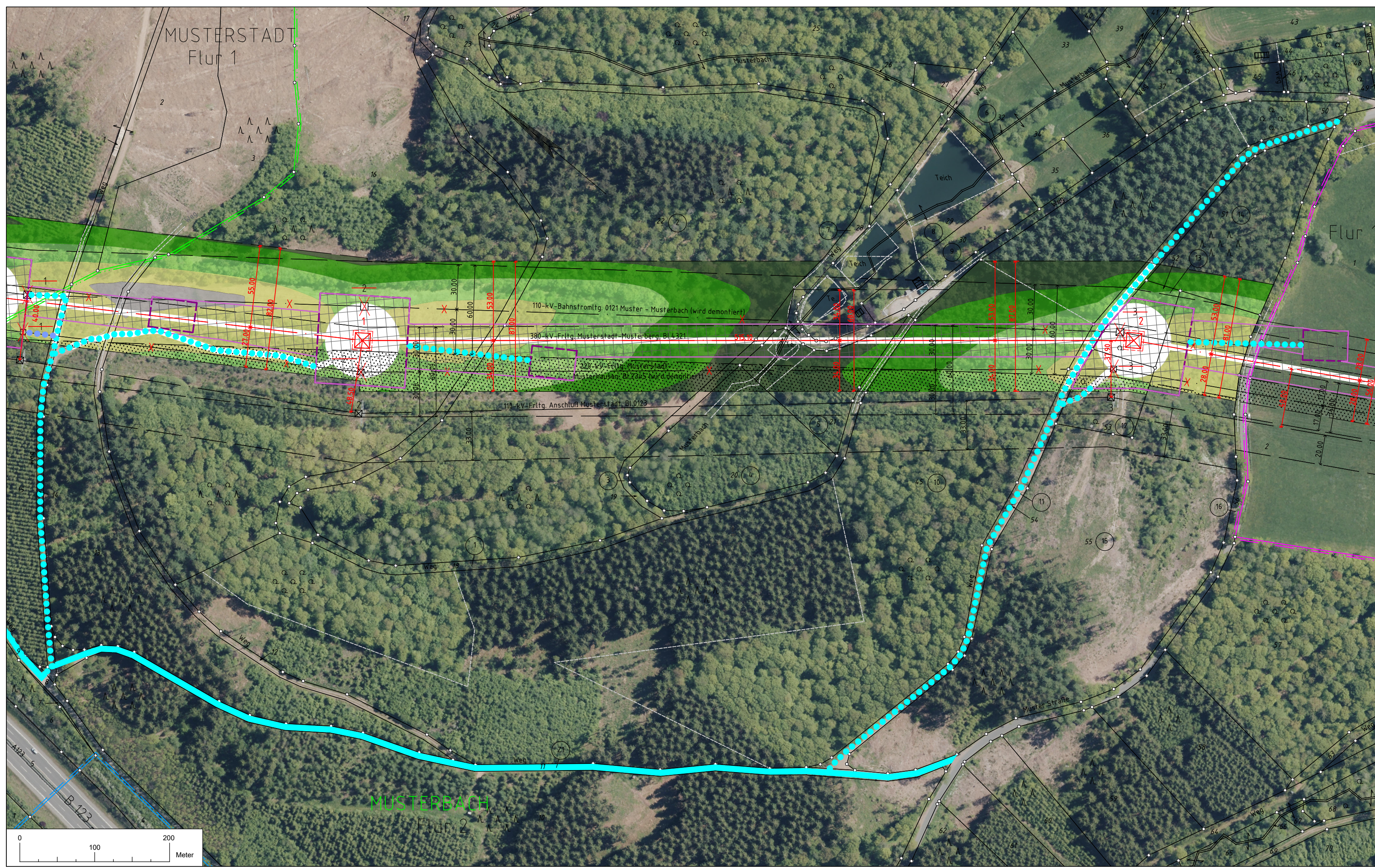
GEMARKUNG	: Musterstadt	Musterbach
Gemeinde	: Musterstadt	Muster
Kreis	: Muster	Muster
Reg.-Bez.	: Musterhausen	Musterhausen
Land	: Nordrhein-Westfalen	Nordrhein-Westfalen
Katasteramt	: Muster	Muster
Grundbuchamt	: Muster	Muster

Änderungen		Datum

Ausgabe:	
Erstellt:	
Inhalt:	



Quelle: Eigene Darstellung



Legende

- Staatsgrenze
- Landesgrenze
- Reg.-Bez. Grenze
- Kreisgrenze
- Gemeindegrenze
- Gemarkungsgrenze
- Flurgrenze
- Tragmast (vorhanden) mit Leitungsachse
- Abspannmast (vorhanden) mit Leitungsachse
- Tragmast (geplant) mit Leitungsachse
- Abspannmast (geplant) mit Leitungsachse
- Abzubauen Mast mit abzubauen Leitung
- gepl. Mastaustritt
- gepl. Fundament
- Topografie nachrichtlich übernommen
- Lfd. Nr. der von der Planung betroffenen Flurstücke (siehe Registerblatt Sp. 2)
- Lfd. Nr. der von der Zuwegung betroffenen Flurstücke (siehe Registerblatt Sp. 2)
- Lfd. Nr. der von temporären Arbeitsflächen betroffenen Flurstücke (siehe Registerblatt Sp. 2)
- kein bis geringer Bewuchs / kein Wald

Max. zulässige Vegetationshöhe

	8 m		Zuwegung
	15 m		Zuwegung auf Basis Leitungsrecht (nachrichtliche Darstellung)
	25 m		Zuwegung auf Basis Leitungsrecht zu Demontagemasten (nachrichtliche Darstellung)
	35 m		
	45 m		
	kein Bewuchs während der Bauphase		
	Schutzstreifen anderer Leitungen, kann die mögliche Wuchshöhe einschränken / ausschließen		



380-kV-Höchstspannungsfreileitung

Musterleitung Bl. XXXX

Abschnitt: Pkt. A - Pkt. B

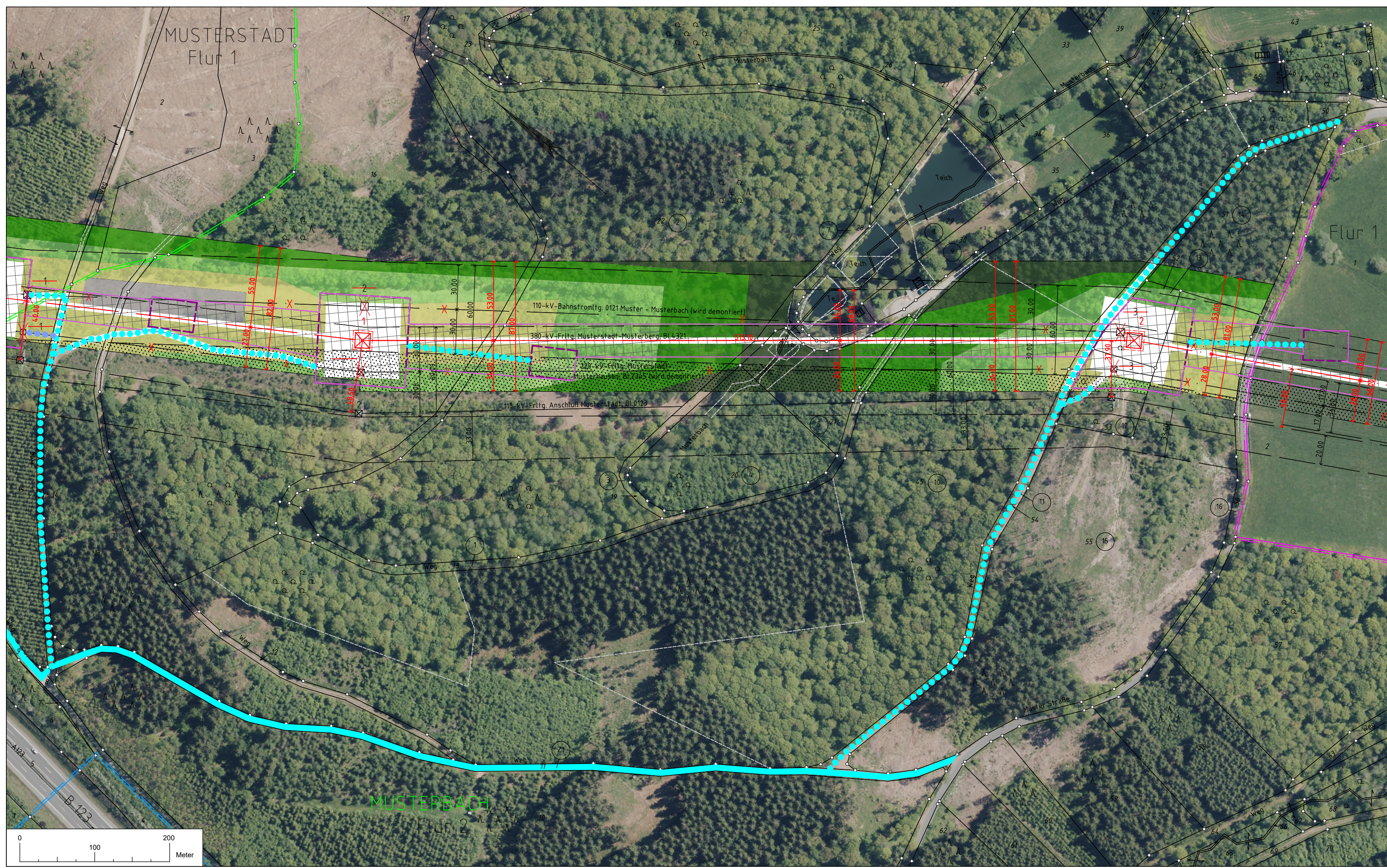
Sonderlageplan (Wuchshöhenplan)

1:2000

von Mast Nr. 1 bis Mast Nr. 2

GEMARKUNG	: Musterstadt	Musterbach
Gemeinde	: Musterstadt	Muster
Kreis	: Muster	Muster
Reg.-Bez.	: Musterhausen	Musterhausen
Land	: Nordrhein-Westfalen	Nordrhein-Westfalen
Katasteramt	: Muster	Muster
Grundbuchamt	: Muster	Muster

Änderungen		Datum
Ausgabe:		
Erstellt:		
Inhalt:		
<p>Amprion GmbH B-LP / Projekte A-AK / Genehmigungen Nord</p>		
Quelle: Eigene Darstellung		



Legende

- Staatsgrenze
- Landesgrenze
- Reg.-Bez. Grenze
- Kreisgrenze
- Gemeindegrenze
- Gemarkungsgrenze
- Flurgrenze
- Tragmast (vorhanden) mit Leitungsachse
- Abspannmast (vorhanden) mit Leitungsachse
- Tragmast (geplant) mit Leitungsachse
- Abspannmast (geplant) mit Leitungsachse
- Abzubauen Mast mit abzubauen Leitung
- gepl. Mastaustritt
- gepl. Fundament
- Topografie nachrichtlich übernommen
- Lfd. Nr. der von der Planung betroffenen Flurstücke (siehe Registerblatt Sp. 2)
- Lfd. Nr. der von der Zuwegung betroffenen Flurstücke (siehe Registerblatt Sp. 2)
- Lfd. Nr. der von temporären Arbeitsflächen betroffenen Flurstücke (siehe Registerblatt Sp. 2)
- kein bis geringer Bewuchs / kein Wald

Max. zulässige Vegetationshöhe

- 8 m Zuwegung
- 15 m Zuwegung auf Basis Leitungsrecht (nachrichtliche Darstellung)
- 25 m Zuwegung auf Basis Leitungsrecht zu Demontagemasten (nachrichtliche Darstellung)
- 35 m
- 45 m
- kein Bewuchs während der Bauphase
- Schutzstreifen anderer Leitungen, kann die mögliche Wuchshöhe einschränken / ausschließen

Als weitere Variante einer Weiterentwicklung wurde die Anregung einer Generalisierung aufgegriffen (siehe Abbildung 118). Die auf dem Wuchshöhenmodell basierenden ellipsenförmigen Vegetationsflächen wurden in rechteckige Flächen umgewandelt, die wiederum an sinnvollen Grenzen wie z.B. Nutzungsartengrenzen, Wegeflurstücken oder Flurstücksgrenzen verschnitten wurden. Durch diese Generalisierung erfolgt eine Vereinfachung des Modells, die die Auffindbarkeit der Vegetationsgrenzen in der Örtlichkeit erleichtern kann, ohne die Aussage des Modells zu verfälschen. Bei jeder Generalisierung eines Modells oder Sachverhaltes ist darauf zu achten, dass der ursprüngliche methodische Sinn nicht verloren geht. An dieser Stelle ist es sinnvoll durch verschiedene Stichproben die Anwendbarkeit der beiden Lagepläne aus Abbildung 117 und 118 zu überprüfen und darauf basierend zu entscheiden, ob eine Generalisierung tatsächlich notwendig ist.

9 Handlungsempfehlungen

Ein Ziel der vorliegenden Arbeit war es Akzeptanzfaktoren in Hinblick auf Planungsverfahren und Hoch- und Höchstspannungsprojekte zu untersuchen. Auf den gewonnenen Erkenntnissen aufbauend, werden nachfolgend Handlungsempfehlungen für die übergeordneten Akteure wie die Bundesregierung und die BNetzA sowie für die Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber vorgestellt. Da es Handlungsempfehlungen gibt, die mehrere Gruppen adressieren, werden sie dem als hauptverantwortlich bewerteten Akteur zugeordnet. Teilweise gibt es Akteure, die einzelne Aspekte der Handlungsempfehlungen bereits umsetzen. Falls dies im Einzelfall so sein sollte, dürfen sich die Akteure angesprochen fühlen, den eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen und sich als Vorbild für andere Akteure betrachten.

9.1 Übergeordnete Akteure wie die Bundesregierung und die Bundesnetzagentur

Handlungsempfehlung 1: Einsicht in die Notwendigkeit des Netzausbaus

Als stärkste Determinante für eine höhere Akzeptanz der Planungsverfahren und gegenüber Hoch- und Höchstspannungsprojekten ist die Einsicht in die Notwendigkeit anzuführen. „Im BESTGRID-Projekt hat sich gezeigt, dass die Notwendigkeit einer Stromleitung in der betroffenen Region oftmals stark hinterfragt wird. Es ist allerdings schwierig, Szenarien für die großräumige Stromnetzplanung im Rahmen von öffentlichen Dialogveranstaltungen zu diskutieren, bei denen es eigentlich um den geplanten Trassenverlauf gehen soll. Um die Festlegung des Bedarfs zu legitimieren, ist es aber sehr wichtig, regionale Stakeholder in diese Diskussion einzubeziehen. Alle Planungsverantwortlichen sind aufgefordert, lokale Akteure für die Bedeutung der Bedarfsplanung zu sensibilisieren, damit diese sich schon in einem frühen Stadium der Bedarfsplanung verstärkt einbringen“ (Germanwatch e.V. 2015: 12). Nur wenn die Notwendigkeit der Energiewende und des Netzausbaus von allen Akteuren als grundlegende Bedingung gesehen wird, sind diese empfänglich für Projektinformationen und sachliche Argumente. Andernfalls wird das Gesamtsystem der Energieübertragung angezweifelt. Die Einsicht kann nur durch umfangreiche Aufklärungs- und Werbekampagnen erzielt werden. Diese Bürde sollte nicht auf den Schultern der ÜNB lasten, sondern ist als gesamtgesellschaftliche Aufgabe zu verstehen, für die die Bundesregierung mit den ÜNB und den Medien an einem Strang ziehen müssen.

Handlungsempfehlung 2: Bildung verbessern

Die Gesellschaft benötigt stabile und konsistente Meinungen bezüglich der Energie- und Industriewende. Es besteht ein massiver Nachholbedarf und ein Verbesserungspotenzial im Bereich Bildung und Aufklärung sowie der Inklusion bildungsferner Bürger*innen in Planungsprozesse. Beispielhaft gibt es Ansätze, wie durch das Projekt „ElectriCITY – an Educational Package for Schools“ durch den ÜNB Elia oder das Projekt „Education From Childhood Towards a Sustainable Energy Model and Responsible Consumption“ der Red Eléctrica de España, welcher bereits Kleinkindern und jungen Schüler*innen spielerisch die Wichtigkeit erläutert und technische Hintergründe vermittelt. Dennoch gibt es aktuell keinen Studiengang in Deutschland, der die Planung, die Genehmigung oder den Bau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen fokussiert. Student*innen haben lediglich die Möglichkeit sich in einem der Studiengänge Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Vermessung oder Raumplanung auf das sehr komplexe und interdisziplinäre Themenfeld der Hoch- und Höchstspannung zu spezialisieren. Die ÜNB und Trassierungsfirmen haben es besonders schwer, junge Studienabgänger*innen auf sich aufmerksam zu machen und langfristig zu binden. Häufig müssen sich die Berufseinsteiger*innen in den ersten Jahren mühsam in den Themenkomplex einarbeiten, um die umfangreichen Zusammenhänge verstehen zu können. Der allgegenwärtige Fachkräftemangel unterstreicht den Bedarf an geeigneten und gut ausgebildeten Expert*innen. Fachhochschulen und Hochschulen dürfen sich angesprochen fühlen ihren Bildungsauftrag zu erweitern und einen Studiengang zur Planung, Genehmigung und dem Bau von Hoch- und Höchstspannungstrassen in Erwägung zu ziehen und zu akkreditieren.

Handlungsempfehlung 3: Anreize über finanzielle Beteiligung schaffen

Bei einem Eingriff in Grund und Boden der Eigentümer*innen ist dieser monetär zu entschädigen. Bei Eingriffen in Waldflächen sind in der Regel Ausgleichsmaßnahmen über Ersatzflächen oder qualitativ wie z.B. durch die Änderung eines Nadelwaldes in einen Laubwald zu leisten. Menschen können durch finanzielle Anreize gesteuert werden, wobei eine alleinige Reduktion auf diesen Mechanismus zu kurz greift. Gemäß den befragten Experten zeigt sich, dass eine Entschädigung als Bestechung angesehen wird, insofern die Beziehung zwischen den Betroffenen und dem ÜNB bereits vor der Entschädigung schlecht war. Selbstverständlich werden in der Planungspraxis ideelle und gesundheitliche Werte nicht mit monetärer Gegenleistung aufgewogen. Dennoch werden nicht alle Bürger*innen monetär entschädigt, die sich von einem Freileitungsprojekt beeinträchtigt fühlen. Zudem kann es zu Missgunst bei Personen kommen, die in der Region einer neuen Freileitungstrasse wohnen, jedoch aufgrund mangelnder Betroffenheit nicht entschädigt werden. Die Wahrnehmung des gesellschaftlichen Nutzens und Risikos wird oftmals höher als die persönliche bewertet. Nach Expertenaussagen können Kompensationsleistungen für soziale Bereiche dazu beitragen, dass der persönliche Nachteil weniger stark gewichtet und der soziale Nutzen höher bewertet wird. Netzbetreiber sind - unter Voraussetzung der rechtlichen Situation - gut beraten, wenn sie in regionale Projekte und ein ÖTM investieren, sodass alle Bürger*innen einer Region von den Verbesserungen profitieren können.

Des Weiteren besteht der Wunsch der norddeutschen Bundesländer Deutschland in Strompreiszonen hinsichtlich der Stromnetzentgelte aufzuteilen, um eine höhere Gerechtigkeit zu erzielen. Die Höhe der Stromnetzentgelte fällt je nach Bundesland unterschiedlich aus und ist von Faktoren abhängig wie z.B.

der Dichte der Industriebetriebe, der Einwohnerzahl des Bundeslandes und der Kosten der erneuerbaren Energien. Demnach werden die Norddeutschen Bundesländer durch hohe Kosten der erneuerbaren Energie und des Netzausbaus sowie zusätzlich durch hohe Stromnetzentgelte belastet, sodass sich die Akzeptanz für die Energiewende verringert und die Missgunst innerhalb der Bevölkerung steigt. Ein finanzieller Ausgleich der Regionen oder eine Beteiligung der Kommunen an den Durchleitungsentgelten könnte diesem Prozess entgegenwirken.

Handlungsempfehlung 4: Bund und Länder sollten keine gegenseitigen Interessen verfolgen und die Lokalpolitik darf sich nicht gegen den Netzausbau stellen

Die ÜNB sollten die Lokalpolitik stärker einbinden bzw. die Lokalpolitik sollte sich stärker einbinden lassen und nicht aktiv gegen den Netzausbau arbeiten, um potenzielle Wählerstimmen zu gewinnen. Vielmehr sollten die von der Planung betroffenen Kommunen in die Pflicht zur Unterstützung genommen werden, wobei es im Rahmen der Unterstützung nicht zwingend um den Netzausbau, sondern vielmehr um ein Umsetzungskonzept der Kommune zur Energiewende gehen sollte. Auf diese Weise könnten Konflikte, die erfahrungsgemäß durch konkrete Netzausbauprojekte entstehen, abmildern bzw. vorweggenommen werden, sodass langfristige Projektbeschleunigungen erzielt werden könnten. Ferner sollten Bund und Land keine gegenseitigen Interessen verfolgen, sondern Einigkeit ausstrahlen. Zudem sollte die lokale Politik eine vermittelnde Aufgabe übernehmen. Es zeigt sich, dass es zu einer Akzeptanzsteigerung eines konkreten Projektes kommt, sobald die Landesebene als Befürworter agiert. Durch die Befürwortung wird der Anschein vermieden, dass der ÜNB als alleiniger Akteur ein Projekt umsetzen möchte.

Handlungsempfehlung 5: Intermediäre auf der Governance-Ebene einführen und fördern

Es zeigt sich, dass Akteure als zuständige Intermediäre auf der Governance-Ebene fehlen, die wissenschaftlich basierte Informationen umsetzen, diese in neutrale zielgruppengerechte Sprache unabhängig der eigenen persönlichen Interessen übersetzen und Prozesse vor Ort steuern. Institutionen wie beispielsweise „IN4climate.NRW“ für Nordrhein-Westfalen, die „2 Grad Stiftung“ oder „Agora Energiewende“ sollten bundesweit gefördert werden, da derartige Institutionen den Austausch zwischen Wissenschaftler*innen und Unternehmen, mit der Zielsetzung der Industrietransformation, fördern. Es zeigt sich, dass besonders der Wissenschaft ein hohes Maß an Vertrauen entgegengebracht wird, sodass dieses Potenzial akzeptanzsteigernd genutzt werden sollte. Die Bundesregierung ist gefragt regionale Innovationssysteme sowie die Akteurskonstellation zwischen dem Bund und der regionalen und lokalen Ebene zu fördern.

Handlungsempfehlung 6: Kriegssituation und Coronapandemie als Strategie nutzen

Die im Jahr 2022 vorherrschende Kriegssituation durch den Angriff Russlands auf die Ukraine und die damit einhergehende Energiekrise sowie die seit 2020 anhaltende Coronapandemie sollte strategisch genutzt werden. Diese besondere Situation macht die Bevölkerung empfänglich für notwendige Veränderungen des Energiesystems. Der zwingend benötigte Netzausbau könnte der Bevölkerung in diesem Zusammenhang eher vermittelt werden, da diese empfänglicher für Argumente und somit in die Notwendigkeit der Energiewende sind. Dieser Aspekt sollte in Kommunikationsstrategien der Bundesregierung berücksichtigt werden.

9.2 Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber

Handlungsempfehlung 1: Pfadabhängigkeit bewusst nutzen

Die ÜNB sollten sich der Pfadabhängigkeit ihres Handelns und ihrer Projekte bewusst werden und dies proaktiv für sich nutzen, da andernfalls Pfadabhängigkeiten die Möglichkeit der systemischen Weiterentwicklung einschränken. Wie in dieser Arbeit dargelegt, löst die Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen versunkene Kosten, materielle Pfadabhängigkeiten und negative Skaleneffekte aus. Das Beispiel des Planänderungsverfahrens des Freileitungsprojektes Kruckel – Dauersberg zeigt, dass positive Skaleneffekte durch die aktive Einbeziehung und Teilhabe der Bürger*innen entstehen können und dies eine langfristige pfadstabilisierende Wirkung auslöst, die die Akzeptanz der von der Maßnahme betroffenen Bürger*innen erhöht. Im Sinne des Ansatzes der Pfadkreation sollten die ÜNB ihr Handeln verstärkt auf ein proaktives regionales Akteurshandeln ausrichten, um frühzeitig regionale Interessen zu identifizieren und ein hohes Maß an Partizipation und Beteiligung zu generieren.

Handlungsempfehlung 2: Vertrauen schaffen durch regionale Kooperationen

Regional verankerten Unternehmen wird ein hohes Maß an Vertrauen entgegengebracht, da sie zur Wertschöpfung, Bereitstellung von Arbeitsplätzen oder der Förderung von Bildung, Vereinen usw. beitragen und die regionale Identität steigern. Die ÜNB sollten sich ihrer regionalen Verankerung stärker bewusstwerden und zur Imagebildung und Wertschöpfung beitragen. Hierdurch könnten sie seitens der Bevölkerung positiv wahrgenommen werden, bevor sie mit einem konkreten Projekt eine Region betreten. Folglich müssen sich die ÜNB darüber bewusst sein, wie sie wahrgenommen werden und wie hoch das ihnen entgegengebrachte Vertrauen ist. Oftmals müssen sie sich dem Vorwurf der Umsetzung rein ökonomischer Interessen stellen, selbst wenn sie ihrer Aufgabe zur Sicherung der Energieinfrastruktur nachkommen und zur Wertschöpfung beitragen. Ferner sollten sie kooperativ sein und transparent darlegen, welche Aspekte der Planung als Zwangspunkte unumgänglich sind. Eine adressantengerechte Kommunikation dieser Information ist unerlässlich.

Die ÜNB sollten mit regionalen Akteuren zusammenarbeiten, die bereits ein gewisses Vertrauen genießen. Es können Einzelpersonen als Ansprechpartner*innen für die Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen einen großen kommunikativen Unterschied darstellen. Oftmals hinterlassen bereits bauvorbereitende Maßnahmen wie Kampfmitteluntersuchungen oder Baugrunduntersuchungen ein negatives Verhältnis zwischen den Betroffenen und dem ÜNB, da die vom ÜNB beauftragten ausführenden Firmen eine unzureichende Kommunikation pflegen. Folglich sprechen die Betroffenen Betretungsverbote für ihre Grundstücke aus oder schließen sich mit Gleichgesinnten zusammen, um aktiv Gegenwehr zu leisten. Der Erstkontakt mit dem ÜNB bzw. den beauftragten Subunternehmern ist elementar für die Vertrauensbildung im weiteren Projektfortschritt. Daher wird eine Schulung der Dienstleister den ÜNB empfohlen.

Handlungsempfehlung 3: Aufklärungsarbeit in Bezug auf Erdkabel und Freileitung leisten

Im Bereich der 110-kV Spannungsebene kann es eine Konfliktminimierung in Siedlungsnähe durch den Einsatz von Erdkabeltrassen geben, da diese auf der Hochspannungsebene mit vergleichsweise schmalen Schutzstreifen verlegt werden können. Auf der Spannungsebene der Höchstspannung kommt es zu einer Konfliktverschiebung, da die Allgemeinbevölkerung zwar eine höhere Akzeptanz gegenüber

der Erdkabel aufweist, diese jedoch seitens der Landwirtschaft, bedingt durch die massiven Eingriffe in den Boden, abgelehnt werden. Die Bundesregierung sowie die Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber sollten verstärkt Aufklärungsarbeit in Bezug auf die Technologie der Erdkabel und Freileitungen leisten. Menschen, die einen geringen Wissensstand gegenüber Erdkabeln und eine ablehnende Grundhaltung gegenüber der Energiewende und dem einhergehenden Netzausbau haben, sehen Erdkabel als kleineres Übel im Gegensatz zur Freileitung an. Folglich ist der geringe Wissensstand der Bürger*innen ein begünstigender Faktor in Bezug auf die höhere Akzeptanz der Erdkabel gegenüber den Freileitungen. Es zeigt sich, dass die Zustimmung für eine Infrastruktur zunimmt, je weniger diese sichtbar ist. Grundsätzlich sollte eine standortabhängige Abwägung erfolgen, um die optimale Technologie auszuwählen. Die Akzeptanz dieser Abwägung kann nur erfolgen, insofern ein fundiertes Wissen vorliegt. Die Informationsverbreitung und die Bildung der Bevölkerung können nur im Kollektiv der Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber sowie der Bundesregierung vollzogen werden.

Handlungsempfehlung 4: ÖTM im Planfeststellungsbeschluss verbindlich vorschreiben

Das ÖTM bietet auf der einen Seite einen sehr großen ökologischen und auf der anderen Seite einen sozialen Mehrwert, wenn Lebensräume aufgewertet und Naturräume neu entdeckt werden können. Es kann die Akzeptanz der Bevölkerung für Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen steigern, wenn sie den ökologischen Mehrwert für ihre Umgebung erkennen. Ein ÖTM kann dazu beitragen die Klimaziele zu erreichen, indem resiliente und ökologisch wertvolle Trassenräume entstehen, die vor allem für Kleinsäuger einen Revierwechsel ermöglichen und somit eine wichtige Rolle im Bereich der Biotopvernetzung und Biodiversität einnehmen. Die Grundvoraussetzung für ein erfolgreiches ÖTM ist eine gemeinsame Festlegung der Maßnahmen mit den jeweiligen Grundstückseigentümer*innen, da die ÜNB in der Regel keine Flächeneigentümer*innen der Schutzstreifen sind. Ein ÖTM auf Flächen privater Eigentümer*innen stellt somit eine Herausforderung dar, da diese oftmals keine wirtschaftlichen Interessen mit ihren Flächen verfolgen. Die ÜNB schließen eine verbindliche Regelung mit dem Grundstückseigentümer*innen ab und regeln somit die gegenseitigen Verpflichtungen. Im Rahmen von Planfeststellungsverfahren und damit einhergehenden Planfeststellungsbeschlüssen ist eine verbindliche Verpflichtung eines ÖTM für die Eigentümer*innen in Verbindung mit den ÜNB sinnvoll. Die Kosten hierfür sollten dem ÜNB auferlegt werden, sodass der Anreiz für den Grundstückseigentümer*innen groß sein sollte eine ökologische Pflege seiner Flächen zu erhalten. Häufig besitzen die Eigentümer*innen siedlungsnaher Waldflächen keine landwirtschaftlichen Geräte zur Pflege der Flächen. Falls es den Eigentümer*innen möglich sein sollte, die ökologischen Maßnahmen eigenständig durchführen zu können, kann dies im Rahmen der individuellen Vereinbarung mit dem ÜNB festgelegt werden, sodass diese monetäre Gegenleistungen für ihre Arbeit erhalten. Insofern die Eigentümer*innen nicht in der Lage sind die Pflege eigenständig durchführen zu können, sollte nach Möglichkeit ein regionaler Dienstleister beauftragt werden. Da häufig viele Eigentümer*innen auf vergleichsweise kurzen Leitungsabschnitten betroffen sind, erschwert dies eine einheitliche Pflege. Eine verbindliche Festlegung des ÖTM, bereits im Rahmen des Planfeststellungsbeschlusses, würde die Umsetzung erleichtern und einen großen ökologischen Mehrwert bedeuten.

Handlungsempfehlung 5: ÖTM nicht an den Rändern der Schutzstreifen abrupt enden lassen

Häufig werden die Eigentümer*innen nur kleinräumig durch die Schutzstreifen der Freileitungen tangiert, sodass es für sie unattraktiv erscheint, diesem Teil der Fläche eine besondere ökologische Beachtung zu schenken. Sollte es dem ÜNB gelingen, den Mehrwert des ÖTM den Eigentümer*innen näher zu bringen, sodass diese in die Maßnahmen einwilligen, ist es empfehlenswert die ökologischen Maßnahmen nicht an den Rändern der Schutzstreifen abrupt enden zu lassen, sondern vielmehr zusammenhängende Flächen zu identifizieren, zu pflegen und optimalerweise stabile Waldränder zu entwickeln. Diese Vorgehensweise setzt die Erkenntnis der Eigentümer*innen, Bewirtschafter*innen und ÜNB in den Mehrwert des ÖTM voraus und ist als Idealvorstellung zu verstehen. Sollte dieser Zustand erreicht werden, ist das höchste Maß an Akzeptanz erzielt worden.

Handlungsempfehlung 6: Synergieeffekte für ÖTM bei Parallelführung unterschiedlicher Leitungsbetreiber stärker nutzen

Das Engagement der APG AG zeigt, dass ein freiwilliges ÖTM für angrenzende Flächen bzw. bei Parallelführung mit anderen Leitungsbetreibern umsetzbar ist. Hierdurch können zusammenhängende und großräumige Flächen nach ökologischen Gesichtspunkten gepflegt werden. Wünschenswert ist, dass sich die deutschen ÜNB auf freiwilliger Basis zu einem ähnlichen Handeln bereiterklären. Ferner sollten Synergieeffekte bei der Parallelführung mehrere Trassen unterschiedlicher Betreiber*innen genutzt werden, um wiederum großflächige Pflegekonzepte zu erstellen. In Ausnahmefällen teilen sich mehrere Leitungsbetreiber ein Mastgestänge und somit einen Schutzstreifen. Auch in diesen Anwendungsfällen sollten sich die Betreiber*innen zu einem gemeinsamen ÖTM zusammenschließen und eine Kooperation forcieren. Dies setzt ein hohes Maß an Engagement der beteiligten Akteure voraus.

Handlungsempfehlung 7: Regionale Dienstleister für Pflegemaßnahmen des ÖTM beauftragen

Bei der Vergabe von Aufträgen für die Trassenpflege sollten regionale Dienstleister berücksichtigt werden, selbst wenn diese kostenintensivere Angebote im Vergleich zu überregional agierenden Anbietern anbieten. Eine potenzielle Kostensteigerung muss sich im Rahmen halten, da es den ÜNB nicht aufzubürden ist, um jeden Preis regionale Unternehmen zu beauftragen. Es ist festzuhalten, dass sich die regionalen Auftragnehmer mit der Umsetzung der Maßnahmen identifizieren können, den Kontakt zu den Behörden pflegen und oftmals die Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen kennen. Erfahrungen zeigen, dass Infrastrukturmaßnahmen anders bewertet werden, wenn lokale Akteure profitieren und als Multiplikatoren in der Region genutzt werden.

Handlungsempfehlung 8: ÖTM durch Monitoring begleiten

Eine verbindliche Verpflichtung des ÖTM schließt ein Kontrollmechanismus im Sinne einer Erfolgs- und Umsetzungskontrolle durch ein regelmäßiges Monitoring ein. Demnach sollte ein einheitlicher Kriterienkatalog mit Checklisten erarbeitet werden, der projektspezifisch angepasst werden kann. An dieser Stelle ist die jeweils zuständige Fachbehörde gefragt, verbindliche Vorgaben gemeinsam mit den ÜNB zu erarbeiten. Ferner ist es denkbar, äquivalent zur Musterbauordnung, die als Standard- oder Mindestbauordnung beschrieben werden kann und von der Bauministerkonferenz imitiert wurde, der alle Bundesländer beiwohnen, zu verfahren. Ziel der Musterbauordnung ist eine Vereinheitlichung der Landesbauordnungen, ohne einen rechtswirksamen Rahmen vorzugeben. Übertragen auf das ÖTM wäre es

wünschenswert, wenn sich Fachkreise aus z.B. Fachbehörden, Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern und Umweltschutzorganisationen zusammenschließen würden, um ein einheitliches Muster auszuarbeiten.

Handlungsempfehlung 9: Erkenntnisse des ÖTM auf weitere Anwendungsfälle der Infrastruktur ausweiten

Bedingt durch den Klimawandel sind die Monokulturen in den Wäldern aufzulösen, da diese durch die klimatischen Bedingungen der letzten Jahre einem erheblichen Stress ausgesetzt wurden und keine Resilienz gegenüber Schädlingen wie z.B. dem Borkenkäfer aufweisen. In diesem Zusammenhang können die Erkenntnisse des langfristigen ÖTM der Westnetz GmbH, Amprion GmbH und APG AG genutzt werden, um diese auf andere linienartige Infrastrukturen und deren Trassenräume wie beispielsweise von Pipelines oder dem Strassen- und Schienenverkehr zu adaptieren. Selbstverständlich bedarf es immer einer situativen Anpassung auf die jeweilige Infrastruktur, um die Verkehrssicherheit zu gewährleisten. Ferner ist es notwendig standortbezogen unterschiedliche Wuchshöhen zu berücksichtigen, um einen Wirtschaftswald zu entwickeln.

Handlungsempfehlung 10: Von den Pionieren des ÖTM lernen

Die APG AG, die Westnetz GmbH und die Amprion GmbH gelten als Pioniere des ÖTM. Nachfolgend werden Maßnahmen genannt, die von Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern adaptiert werden können. Die APG AG kategorisiert jede Freileitung in eine Trassenkategorie und einen Trassentyp, der individuelle Maßnahmen im Rahmen des ÖTM vorsieht. Ferner stellt das Unternehmen sein eigenes Saatgut her, indem Mitarbeiter*innen regionales Saatgut pflücken und anschließend auf die Flächen aufbringen. Darüber hinaus nutzt der österreichische ÜNB die Flächen der eigenen Umspannanlagen zur Schaffung besonders magerer Flächen. Mastbereiche werden in der Weise gepflegt, dass besonders artenreiche Kleinbiotope entstehen können. Darüber hinaus werden Steinhäufen für Insekten und Kleinsäugetiere aufgeschüttet und Totholz in stehender oder liegender Form angereichert. Der Einsatz von Vogelschutzmarkern verringert den Leiterseilanflug und Nisthilfen unterstützen besonders bedrohte Vogelarten wie z.B. die Saakerfalken. Durch Ausbaggerungen werden Feuchtraumbiotope geschaffen. Farblich zur Landschaft passende Anstriche der Masten und Leiterseile sowie Naturschutzprojekte und die Beschilderung dieser runden das besondere ökologische Engagement ab. Darüber hinaus lädt die APG AG in regelmäßigen Abständen zu Workshops ein, um Erfahrungen auszutauschen und ihre Expertise zu verbreiten. Europäische ÜNB sollten den Austausch mit den Pionieren des ÖTM suchen, gewillt sein ihre Mitarbeiter*innen zu Workshops zu schicken und Maßnahmen auf ihre eigene Regelzone zu übertragen.

Handlungsempfehlung 11: Gemeinsame Projekte mit Förster*innen zum ÖTM durchführen

Es zeigt sich, dass gemeinsame Projekte mit Förster*innen als beidseitiges Highlight zwischen ihnen und den Netzbetreibern gesehen werden können. Wie das Beispiel des Nationalpark Kellerwald-Edersee und die Kooperation mit der Westnetz GmbH veranschaulicht, kann ein regional abgestimmtes ÖTM-Konzept den Nationalpark langfristig aufwerten, wenn keine radikalen Kahlschläge getätigt wer-

den. Vielmehr ist das Ziel eine langfristig angelegte selektive Einzelbaumentnahme sowie die sukzessive Förderung von Niederwuchs. Netzbetreiber sollten die Potenziale aus derartigen Kooperationen als Chance zur Verbesserung der öffentlichen Wahrnehmung erkennen und bewusst eingehen.

Handlungsempfehlung 12: Wuchshöhenmodell ohne Implementierung im Planfeststellungsverfahren nutzen

Im Gegensatz zum ÖTM wird nicht empfohlen das Wuchshöhenmodell im Planfeststellungsverfahren zu implementieren, da nicht jedes Freileitungsprojekt über Waldflächen verfügt und eine pauschale Einführung ein hohes Maß an Ressourcen binden würde. Trassierungsfirmen und ÜNB verfügen, bedingt durch den Fachkräftemangel, nur über begrenzte Personalressourcen, die mit der Erstellung der technischen Unterlagen und Planfeststellungsunterlagen umfangreiche Planwerke erstellen müssen. Es zeigt sich, dass dem Wuchshöhenmodell ein hohes Maß an Akzeptanz entgegengebracht wird, da fast 90% der Befragten und einige Expert*innen die verbindliche Umsetzung des Modells befürworten. Dennoch ist anzuführen, dass das Modell nicht für den Anwendungsfall im Planfeststellungsverfahren konzipiert wurde, da es die technisch maximal zulässige und nicht eine ökonomisch ökologisch optimierte Höhe darstellt. Im Rahmen einer ökonomisch ökologisch ermittelten Höhe, die unterhalb der technisch zulässigen Höhe liegt, würde den Netzbetreibern ein größerer Handlungsspielraum eingeräumt werden, den sie im täglichen Betrieb in Anspruch nehmen müssen, da sich Naturräume unabhängig von Modellen entwickeln. Dem Wuchshöhenmodell wird durch die Verbindlichkeit ein hohes Maß an Planungssicherheit und Akzeptanz entgegengebracht, welches im Rahmen der Kommunikation und Abstimmung mit den Eigentümer*innen seine größte Wirkung entfalten kann, sodass Leitungsrechtsvereinbarungen zwischen ÜNB und den Eigentümer*innen getroffen werden können. Ferner kann das Modell dem ÜNB zur innerbetrieblichen Planung des flächengenauen Rückschnitts dienen.

Handlungsempfehlung 13: Kooperationen mit Schäfer*innen suchen

Die Pilotprojekte der 50Hertz Transmission GmbH und des spanischen ÜNB RED zeigen, dass Synergieeffekte zwischen Schäfer*innen und Leitungsnetzbetreibern erzielt und Akteursnetzwerke aufgebaut werden können. Die Schäfer*innen erhalten einen Zugang zu einem wertvollen Lebensraum für ihre Tiere und diese fördern die Artenvielfalt und leisten einen positiven Beitrag hinsichtlich eines ausgewogenen Ökosystems. Die Nutztiere können dazu beitragen, dass ein Biotopverbundsystem der Trassenräume gefördert wird. Die Leitungsnetzbetreiber können einen aus naturschutzfachlicher Sicht positiven Beitrag leisten, indem sie den Erhalt vieler Offenlandarten und Biotope unterstützen. Darüber hinaus ist es sinnvoll dieses Engagement in die Unternehmenskommunikation und Außendarstellung zu integrieren und gezielt Werbung mit derartigen Maßnahmen zu betreiben.

Handlungsempfehlung 14: Demontagemaßnahmen im Planfeststellungsverfahren berücksichtigen

In §43 Abs. 1 Satz 1 EnWG ist der Rückbau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen nicht explizit aufgeführt, sodass keine ersichtliche Rechtsprechung diesbezüglich existiert. Die Kommentarliteratur verneint dies nach Britz/Hellermann/Hermes in *Energiewirtschaftsgesetz*, 3. Aufl. 2015, § 43 Rn. 13. Es treten vermehrt für Demontagemaßnahmen Besitzeinweisungsverfahren und behördliche Verfahren wie einstweilige Verfügungen auf, da Eigentümer*innen und Nutzungsberechtigte den ÜNB den Zutritt zu

ihren Grundstücken verwehren. Bei Bestandsleitungen bestehen für diese Flächen in der Regel Leitungsrechtsvereinbarungen, sodass bei einer Zutrittsverweigerung der Eigentümer*innen oder Bewirtschafter*innen eine einstweilige Verfügung erwirkt werden muss. Sollten keine Leitungsrechtsvereinbarungen vorliegen, müssen Besitzeinweisungsverfahren und Enteignung durchgeführt werden. Damit derartige Verzögerungsmechanismen seitens der Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen erfolglos bleiben, ist es notwendig bereits im Planfeststellungsverfahren die Grundlage für potenzielle Besitzeinweisungsverfahren zu legen und die Demontageflächen in den Lageplänen und Leitungsrechtsregistern aufzuführen.

Handlungsempfehlung 15: Individuelle Lagepläne sollten für einzelne Akteursgruppen identifiziert und entwickelt werden

Das Wuchshöhenmodell zeigt eine positive Entwicklung hin zu mehr Transparenz und der Wahrnehmung der Bedürfnisse einzelner Akteursgruppen. Nach Möglichkeit sollten die Bedürfnisse einzelner Akteursgruppen identifiziert und besonders honoriert werden. Im Hinblick auf eine angestrebte Verbesserung der Akzeptanz der Planungsprozesse und einzelner Hoch- und Höchstspannungsprojekte sind alle Prozesse dienlich, die dazu beitragen, dass Akteure über den gleichen Inhalt sprechen. In diesem Zusammenhang können Lagepläne, die auf die Bedürfnisse einzelner Akteure angepasst werden, als vermittelndes Element angesehen werden. Die positive Resonanz, die den Wuchshöhenlageplänen entgegengebracht wird, lässt sich auf weitere Anwendungsfälle ausweiten. Dennoch sollten Pläne immer hinsichtlich ihrer Notwendigkeit geprüft und nicht pauschal erstellt werden, da sie Ressourcen binden, die anderweitig genutzt werden können.

Handlungsempfehlung 16: Förderprogramme nutzen

Das LIFE-Elia-Programm zeigt, dass es sehr sinnvoll ist, Förderprogramme für die Trassenpflege zu nutzen. Die ÜNB sind lediglich verpflichtet die Verkehrssicherheit ihrer Trassen, im Sinne einer Mindestpflege, die nicht ökologisch wertvoll sein muss, zu tätigen. Für Maßnahmen, die einen naturschutzfachlichen Mehrwert aufweisen, können diese durch Förderprogramme der einzelnen Bundesländer unterstützt werden. Ferner fördert die EU die Umstellung der Pflegemaßnahmen auf ein ÖTM im Rahmen des LIFE-Programms.

Handlungsempfehlung 17: Kleinräumige Maßnahmen zur Erhaltung des Landschaftsbilds nutzen

Freileitungen können in Bezug auf das Landschaftsbild und die visuelle Wahrnehmbarkeit nicht gänzlich versteckt werden. Dennoch ist es möglich, Freileitungen durch eine geschickte Positionierung vor einem Waldrand oder einer Gebirgskette verschwinden zu lassen. Zusätzlich können Farbanstriche der Stahlgittermaste und Leiterseile, die nach Möglichkeit passend zur Umgebung gewählt werden, die visuelle Wahrnehmbarkeit verringern. Es können bereits kleine Minderungsmaßnahmen wie z.B. die Umpositionierung von Rastplätzen, von denen die Freileitungen in Erholungsgebieten sichtbar sind, einen positiven Effekt haben und sich positiv auf die Akzeptanz auswirken. Ferner sind kleinräumige Maßnahmen wie z.B. Blühstreifen in unmittelbarer Umgebung der Maststandorte oder Trassen denkbar, sodass das menschliche Auge abgelenkt wird und sich an etwas Positivem erfreuen kann. Die Berücksichtigung des Landschaftsbildes wird positiv seitens der Betroffenen bewertet, sodass bei Neubau- oder Umbaumaßnahmen dieser Aspekt noch stärker berücksichtigt werden sollte.

Handlungsempfehlung 18: Bekanntheit steigern und von anderen ÜNB lernen

Es zeigt sich, dass die ÜNB teilweise erst für die Bevölkerung sichtbar werden, wenn sie mit einem konkreten Projekt eine Region betreten. Besonders bekannt ist der österreichische ÜNB, der zudem sehr positiv seitens der Bevölkerung wahrgenommen wird. Den deutschen ÜNB wird empfohlen, sich an ihren österreichischen Kolleg*innen zu orientieren und bewusst ihren Bekanntheitsgrad zu steigern. In diesem Zusammenhang könnte Fernsehkampagnen in Verbindung mit der Bundesregierung entwickelt werden, die die Notwendigkeit des Stromnetzausbaus verdeutlichen. Ferner könnten die ÜNB forcieren in ihren Regelzonen regionale Projekte oder Hilfsmaßnahmen zu unterstützen. Naturkatastrophen, wie beispielsweise das Hochwasser um Juli 2021 in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz oder der Borkenkäferbefall in vielen Regionen Deutschlands, könnten dazu genutzt werden, gemeinnützige Projekte zu unterstützen und auf diese Weise eine positive Erinnerung in den Köpfen der Bevölkerung zu hinterlassen. Vor allem Umweltschutzprojekte können als Leuchtturmprojekte eine besondere Strahlkraft entwickeln. Ferner ist es denkbar, eine Nutzung von durch Borkenkäfer oder andere durch Kalamitäten geschädigte Waldflächen, proaktiv für Freileitungstrassen zu prüfen. Selbstverständlich muss eine Prüfung im Einzelfall eines Projektes durchgeführt werden. Dennoch kann bereits die Prüfung der Flächenverfügbarkeit argumentativ und kommunikativ verwendet werden, um ein positives Signal an die Bevölkerung einer Region zu vermitteln. Ferner sind kleinräumige Maßnahmen wie die Errichtung von Waldlehrpfaden bei Neubauleitungen denkbar, um aktiv auf sich als Unternehmen in einem positiven Zusammenhang aufmerksam zu machen.

Handlungsempfehlung 19: Visualisierungen und Virtual Reality nutzen

Das Tool 3D Decision Support System zeigt beispielhaft, dass moderne Planungsoptionen die Akzeptanz der Betroffenen steigern kann. Die ETH Zürich entwickelte mit dem Institut für Kartografie und Geoinformation und dem Institut für Raum- und Landschaftsentwicklung ein Onlinewerkzeug zur Trassenfindung mit der Möglichkeit einer individuellen Gewichtung von Faktoren. Ferner beteiligten sich die APG AG, Bernische Kraftwerke AG, Swissgrid AG, Elektrizitätswerk der Stadt Zürich und Elia Power Systems. Das entwickelte Tool ermöglicht einen ersten Planungsansatz für die Grobtrassierung mit eingehenden Maststandortvorschlägen. Durch diesen vereinfachten Trassenfindungsprozess können selbst Laien einen Trassenvorschlag entwickeln bzw. ermittelte Alternativen nachvollziehen. Im Rahmen der Digitalisierung ergeben sich zeitgemäße oder neuartige Möglichkeiten, Freileitungstrassen ansprechend zu visualisieren. Die Möglichkeiten reichen von simplen Fotomontagen neuer Trassen in die Örtlichkeit, bis hin zur Nutzung von Drohnenbildern oder Virtual Reality Brillen. ÜNB sind gut beraten diesen Trend anzunehmen und für sich zu nutzen. Der kreativen Möglichkeit den Bürger*innen die Trassenräume vor, während und nach dem Bau einer neuen Leitung näher zu bringen, sind keine Grenzen gesetzt. Besonders empfehlenswert ist in diesem Zusammenhang die Visualisierung des ÖTM nach mehreren Wachstumsperioden. Ferner können die Visualisierungen im Kontext des ÖTM dazu genutzt werden, verschiedene ökologische Maßnahmen zu veranschaulichen, um mit dem Grundstückseigentümer*innen gemeinsam ein Pflegekonzept aufzustellen. Den Eigentümer*innen würden dadurch eine maximal mögliche Wertschätzung und ein Mitbestimmungsrecht entgegengebracht.

Handlungsempfehlung 20: Bündelungspotenzial nutzen

Die ÜNB sollten verstärkt auf die Bündelung von Hoch- und Höchstspannungstrassen mit bereits vorhandener linienförmiger Infrastruktur achten. Selbstverständlich ist diese Empfehlung keine neue Erkenntnis, sie wird bereits in der Planungspraxis durchgeführt und ist aufgrund der oftmals an die lineare Infrastruktur herangerückte Siedlungsfläche nur bedingt möglich. Dennoch zeigen sowohl die Experteninterviews als auch die Befragung, dass diesem Thema ein hohes Maß an akzeptanzsteigernder Wirkung zugesprochen wird und eine priorisierte Berücksichtigung dieser Option als positiv zu bewerten ist. Ferner wäre es denkbar, Anbauverbotszonen mit einer Entfernung von 40m und Anbaubeschränkungszone mit 100m Entfernung zum äußersten Rand der befestigten Fahrbahn von Bundesautobahnen für die Inanspruchnahme von Freileitungstrassen zu prüfen. Gemäß §9 Bundesfernstraßengesetz müssen diese Fläche von Hochbauten jeder Art freigehalten werden.

Handlungsempfehlung 21: Mindestabstände zu Siedlungsflächen und Grenzwerte einhalten bzw. unterschreiten

Die Einhaltung bzw. deutliche Unterschreitung der Mindestabstände zwischen Siedlungsflächen und insbesondere kritischer Infrastruktur zu Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen ist notwendig. Ebenfalls sollten Grenzwerte eingehalten bzw. deutlich unterschritten werden. Expositionsvergleiche zwischen Freileitungen und Alltagsgegenständen, von denen ebenfalls elektromagnetische Strahlungen ausgehen, wirken akzeptanzsteigernd, da oftmals Sorgen und Ängste gegenüber der elektromagnetischen Felder, die von Freileitungen ausgehen, vorherrschen. Der Umgang mit Alltagsgegenständen verläuft in der Regel jedoch sorglos. Eine Kooperation mit den Expert*innen des Bundesamtes für Strahlenschutz ist sinnvoll, da diese als unabhängige Fachleute zu Informationsveranstaltungen eingeladen werden können. Das Vertrauen in unabhängige Expert*innen mit vornehmlich wissenschaftlichem Hintergrund ist besonders hoch und wird seitens der Bevölkerung geschätzt.

Handlungsempfehlung 22: Die Auswahl des Kontaktmediums und der Erstkontakt sind entscheidend für den weiteren Projektverlauf

Es zeigt sich, dass die häufigsten Kontaktmedien zwischen den Bürger*innen und den ÜNB in digitaler Form, über die Nutzung der Unternehmenshomepage oder im Mail bzw. Briefkontakt, vollzogen werden. Die ÜNB nutzen bereits intensiv ihre eigenen Homepages und gemeinsame Webseiten für den Informationsaustausch. Entsprechend sollte der Fokus auch weiterhin auf der Nutzung der digitalen Medien liegen. Ferner zeigt sich, dass Vor-Ort-Termine als elementar seitens der Betroffenen wahrgenommen werden. Besonders der Erstkontakt zwischen den Akteuren ist ausschlaggebend für die fortlaufende Beziehung der Parteien. Die ÜNB sollten sich dieser Tatsache bewusst sein und einen besonderen Fokus auf die Schulung ihrer Mitarbeiter*innen in diesem Zusammenhang legen. Sowohl fachlich gut ausgebildete als auch kommunikative Mitarbeiter*innen werden besonders positiv seitens der Betroffenen und anderer Akteure wahrgenommen.

Handlungsempfehlung 23: Erhöhung der Auslastung des Bestandsnetzes

Die Erhöhung der Auslastung des Bestandsnetzes sollte unter Einhaltung höchster System- und Netzsicherheit durch einen systemweiten koordinierten Einsatz von leistungsflusssteuernden Betriebsmitteln, kurativen Maßnahmen sowie einem höheren Automatisierungsgrad in der Systemführung forciert

werden. Verbundforschungsprojekte wie InnoSys 2030, die das Potenzial der Höherauslastung des Stromnetzes evaluieren und mit fast zehn Millionen Euro durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert wurden, sollten auch weiterhin fortbestehen und gefördert werden.

Handlungsempfehlung 24: Kommunikation und Öffentlichkeitsbeteiligung

Jede Art der Kommunikation, die mit Eigentümer*innen, Bewirtschafter*innen oder Behörden getätigt wird, bevor die betroffenen Flächen betreten und Pflegemaßnahmen getätigt werden, steigern die Akzeptanz der Betroffenen. Konzepte und Planwerke erleichtern die Versachlichung der Kommunikation und sind daher ergebnisfördernd anzusehen. Kommunikation und Partizipation müssen projektspezifisch betrachtet werden, sodass eine Themenfeldanalyse zur Entwicklung einer Kommunikations- und Beteiligungsstrategie, eine Beteiligten- und Stakeholderanalyse zur Auswahl geeigneter Beteiligungsformate sowie eine Auswahl informeller und formeller Verfahren ausgewählt werden sollte. Ferner ist die Einhaltung von Grundregeln hinsichtlich der Kommunikation und Öffentlichkeitsbeteiligung elementar, da dadurch die Qualität der Verfahren gesteigert werden kann. Die im Jahr 2014 in Kraft getretene Richtlinie 7001 des VDI greift aus der Praxis abgeleitete wissenschaftliche Erkenntnisse in Form von Regeln auf. Nach Richtlinie 7001 VDI und Oppermann und Renn (2019) können folgende Handlungsempfehlungen für den Erfolg von Kommunikation und Öffentlichkeitsbeteiligung an Vorhabenträger*innen und Politiker*innen erteilt werden:

- Es sollte eine aufgeschlossene und wertschätzende Grundhaltung gegenüber der Meinung der Bürger*innen vorhanden sein.
- Es sollte ein klares eigenes Rollenverständnis und damit einhergehende Handlungsspielräume vorhanden sein.
- Es sollte eine Offenheit gegenüber dem Ergebnis und der Handlungsoptionen geben.
- Bürger*innen sollten frühzeitig zur Vermeidung des Beteiligungsparadoxons einbezogen werden.
- Unterschiedliche Interessen und Werte sollten durch eine Beteiligung aller relevanten Interessensgruppen einbezogen werden.
- Alle beteiligten Parteien sollten im Rahmen der Beteiligung die gleichen Rechte und Pflichten erhalten.
- Alle beteiligten Parteien sollten auf den gleichen sachlichen Stand gebracht werden.
- Die Finanzierung des Beteiligungsverfahrens sollte transparent dargestellt werden.
- Das Beteiligungsverfahren sollte professionell, fair und transparent geführt werden.
- Es sollte verständlich und adressatengerecht kommuniziert werden.
- Es sollte eine Vielfalt an Kommunikationsinstrumenten kreativ genutzt werden.
- Es sollte ein Verbot von moralischer Verurteilung von Positionen und Parteien geben.
- Zwischenergebnisse sollten von allen bestätigt werden, sodass Lösungswege zurückzuverfolgen sind.
- Es sollte ein Konsens darüber bestehen, wie mit den Ergebnissen des Beteiligungsprozesses umgegangen werden soll (vgl. Oppermann und Renn 2019: 29-32).

Handlungsempfehlung 25: Förderung informeller Beteiligung

Es zeigt sich, dass informelle Beteiligungsformate akzeptanzsteigernd wirken. Diese sollten vor allem in den frühen Planungsphasen wie der Raumordnung genutzt werden. Empfehlenswert sind partizipative Reallabore in Anlehnung an die "DIENEL Planungszelle", da in diesem Zusammenhang Diskurse auf Augenhöhe stattfinden und die Beteiligten, ohne wissenschaftliche Vorkenntnisse ähnliche Ideen wie Wissenschaftler*innen, entwickeln. Dieses Medium stärkt die Vertrauensbildung der teilnehmenden Akteure und liefert einen konstruktiven Beitrag im Planungsprozess. Beteiligungsformate bedeuten in den Verfahren zunächst einen Mehraufwand, der am Ende jedoch Zeit und Geld spart, da der Aufwand für nachträglich zu berücksichtigende Aspekte deutlich größer ist.

Handlungsempfehlung 26: Auswahl der Vorzugsvariante kommunizieren

Die Auswahl der Vorzugsvariante sollte umfangreich und transparent kommuniziert werden, da sonst die gesamte Planung in Frage gestellt wird und spätestens im Rahmen des Erörterungstermin zum Planfeststellungsverfahren, Anträge auf Prüfung weiterer Varianten gestellt werden. Die Planrechtfertigung darf nicht über die formellen Beteiligungsschritte ablaufen, sondern sollte am Anfang des Planungsverfahrens ermittelt werden.

Handlungsempfehlung 27: Verfahrensgerechtigkeit und Qualität des Planungsprozesses stärken

Es zeigt sich, dass die Qualität des Planungsprozesses als beeinflussender Faktor hinsichtlich der Akzeptanz zu sehen ist. Wenn eine Verfahrensgerechtigkeit im Sinne eines fairen Prozesses, einer sachgerechten Abwägung aller Güter und einer Beteiligung erreicht wird, kann das Resultat der Planung eher akzeptiert werden. Demnach sollte es ein erklärtes Ziel der ÜNB sein, eine hohe Qualität des Planungsprozesses zu gestalten.

Handlungsempfehlung 28: Netzausbauprojekte beschleunigen

Die Länge der Planungsverfahren mindert die Akzeptanz der umzusetzenden Projekte. Die ÜNB sollten alle Möglichkeiten der Prozessbeschleunigung forcieren. Nach Möglichkeit sollten Rahmenverträge mit Dienstleistungsfirmen im Bereich der Planung, der Statik und des Baus geschlossen werden. Ferner sollte es Rahmenverträge für Dienstbarkeitsverhandlung und dem Flächenmanagement geschlossen werden, um langfristige Partnerschaften und Planungssicherheit zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer zu sichern. Zusätzlich sind Rahmenregelungen für Großprojekte im Bereich der Dienstbarkeitsverhandlungen individueller Verträge mit den Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen sinnvoll. Der Ampriom GmbH ist es erstmalig im Jahr 2022 im Projekt A-Nord, einer ca. 300 Kilometer langen Trasse, gelungen, Rahmenvereinbarungen mit den betroffenen Bauernverbänden für eine länderübergreifende Trasse zu vereinbaren. Derartige Rahmenvereinbarungen erleichtern die individuelle Verhandlung zwischen dem ÜNB und den Betroffenen, ersparen langwierige und teure juristische Zwangsverfahren und beschleunigen somit den Netzausbau.

Handlungsempfehlung 29: FAQ, Newsletter und Pressemitteilungen nutzen

Die Mehrheit der Bevölkerung informiert sich auf der Homepage des ÜNB über das Unternehmen und konkrete Projekte. Die ÜNB sollten projektspezifische Frequently Asked Questions (FAQ) zur Informationsverteilung anbieten. Ferner sollten sie interessierten Bürger*innen die Möglichkeit bieten, einen

durch sie freiwillig zur Verfügung gestellten und projektspezifischen Newsletter zu abonnieren. Zudem sollten sie den Fokus auf Pressemitteilungen legen, um auf Informationsveranstaltungen oder Meilensteine im Projektverlauf hinzuweisen. Durch die aktive Nutzung der FAQ, Newsletter und Pressemitteilungen werden Informationen sachlich und transparent kommuniziert.

Handlungsempfehlung 30: Teilnahme an Netzwerkveranstaltungen

Die Renewables Grid Initiative und das von ihnen initiierte Bestgrid Project zeigen, dass NGOs und ÜNB in ganz Europa konstruktiv zusammenarbeiten können. Herausragende Projekte werden jährlich mit Preisen versehen und die Projektverantwortlichen versuchen die breite Öffentlichkeit auf ihr Handeln aufmerksam zu machen. Die deutschen ÜNB beteiligen sich bereits besonders aktiv im Rahmen dieses Netzwerks und werden regelmäßig mit den "Good Practice of the Year" Preisen für besonders herausragende Projekte ausgezeichnet. Die Aufrechterhaltung dieses Netzwerks und die Teilnahme an Netzwerkveranstaltungen ist NGOs und ÜNBs in ganz Europa zu empfehlen.

10 Weiterer Forschungsbedarf und Ausblick

Im Kontext dieser Dissertation konnte das innovative Wuchshöhenmodell erfolgreich auf seine Praxistauglichkeit geprüft und hinlänglich seiner akzeptanzbeeinflussenden Wirkung evaluiert werden. Ferner konnten Handlungsempfehlungen für unterschiedliche Adressaten kommuniziert werden. Im Sinne des weiteren Forschungsbedarfes ist es sinnvoll, eine erneute Evaluierung des Modells sowie der zugehörigen Lagepläne durchzuführen. Die Evaluation sollte nach einigen Wachstumsperioden wiederholt werden, da erst dann eine vollumfängliche Aussage bezüglich der Praxistauglichkeit getätigt werden kann. Aktuell findet das Modell sehr viel Anklang und ist verbunden mit Wünschen und Zielen. Die Zielerreichung kann nur mit zeitlichem Abstand zur Umsetzung geprüft werden.

Ferner ist eine Weiterentwicklung des Modells denkbar. Als innovativer Ansatz könnte das Wuchshöhenmodell im Rahmen eines Kommunikationsprozesses mit den Grundstückseigentümer*innen aufgenommen werden. Denkbar ist die Entwicklung eines Leitfadens basierend auf dem Modell, sodass in Abhängigkeit einer in der Örtlichkeit vorhandenen Fläche direkt ersichtlich ist, welche Maßnahmen dort theoretisch möglich wären. Die Entwicklung dieses Leitfadens sollte interdisziplinär mit Expert*innen unterschiedlicher Fachdisziplinen entwickelt werden und durch Forschungsprojekte zu verschiedenen Gehölzstrukturen begleitet werden. Ein derartiges Vorgehen würde wissenschaftlich basierte Erkenntnisse liefern, die eine Basis für die Festlegung der Maßnahmen wären.

Der Leitfaden sollte eine Optimierung der Habitate ermöglichen und aufzeigen, welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, wenn besonders schützenswerte Flora oder Fauna vorgefunden werden. Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen der Flächen können in den Prozess der Maßnahmenfestlegung eingebunden werden, da die Grundlage dieser Idee darin besteht, die Rahmenbedingungen der Entscheidungsoptionen für eine jeweilige Fläche durch wissenschaftlich erarbeitete Grundlagen festzulegen. Visionär ist in diesem Prozess der Entscheidungsfindung und Einbindung der Eigentümer*innen die Nutzung von Visualisierungen oder VR-Brillen. Denkbar wäre es, im Rahmen von Vor-Ort-Terminen unterschiedliche Szenarien mit verschiedenen Maßnahmen für eine konkrete Fläche durchzuspielen. Anhand von Fotomontagen oder der Nutzung von VR-Brillen könnte eine Fläche durch die Umsetzung

unterschiedlicher Maßnahmen im Zeitraffer mehrerer Wachstumsperioden dargestellt werden. Auf diese Weise könnte den Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen erläutert werden, wie sich die Umsetzung einer Maßnahme auf eine konkrete Fläche auswirkt. Die Visualisierungen könnten dazu beitragen, dass sich eine größere Anzahl an Personen vom Mehrwert des ÖTM überzeugen lassen. Zusätzlich besteht die Möglichkeit die im Rahmen der vorliegenden Arbeit gewonnenen Erkenntnisse auf weitere Anwendungsbereiche im Kontext der Energiewende zu übertragen. Beispielsweise haben Gaskraftwerke oder Anlagen zur Speicherung von Kohlendioxid vergleichbare Akzeptanzprobleme wie Hoch- und Höchstspannungsprojekte und unterliegen ebenfalls pfadabhängigen Strukturen, sodass grundsätzliche Erkenntnisse übertragen werden können.

Nachfolgend werden sinnvolle Forschungsfragen offeriert, die in zukünftigen Forschungsvorhaben zu beantworten sind:

1. Kann das Wuchshöhenmodell die Akzeptanz von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungstrassen langfristig verbessern?
2. Welches Verbesserungspotenzial in Bezug auf das Wuchshöhenmodell ergibt sich aus der Praxis?
3. Inwiefern kann das Wuchshöhenmodell für die Erstellung eines Leitfadens zur Anwendung von ökologischen Maßnahmen in Schutzstreifen der Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen genutzt werden?

Es wird deutlich, dass das Thema Potenzial für weitere Forschungstätigkeiten bietet. Aufgrund des hohen Praxisbezugs sollten weitere Forschungstätigkeiten aus einer Zusammenarbeit zwischen Praxis und Wissenschaft resultieren.

Literaturverzeichnis

50Hertz Transmission GmbH 2023: Naturschutz und Artenvielfalt. Berlin. Online verfügbar unter <https://csr.50hertz.com/de/Nachhaltigkeit/Umwelt/Naturschutz-und-Artenvielfalt> (abgerufen am 27.08.2023).

American Society for Photogrammetry and Remote Sensing 2019: LAS Specification 1.4 - R14. Online verfügbar unter http://www.asprs.org/wp-content/uploads/2019/03/LAS_1_4_r14.pdf (abgerufen am 27.08.2023).

Amprion GmbH 2016: Lebensader Trasse. Biotopmanagement bei Amprion. Dortmund.

Amprion GmbH 2017: Vollwandmasten im Höchstspannungsnetz. Ein Pilotprojekt auf der 380-kV-Leitung von Wesel nach Doetinchen. Dortmund. Online verfügbar unter https://www.amprion.net/Dokumente/Projekte/Wesel-Niederlande/Downloads/AMP_17_042_BRO_B_Broschuere_Wesel-Doetinchen_170614.pdf (abgerufen am 27.08.2023).

Amprion GmbH 2020: Prüfung ist abgeschlossen: Amprion wechselt die Mastform. Dortmund. Online verfügbar unter https://www.amprion.net/Presse/Presse-Detailseite_24320.html (abgerufen am 27.08.2023).

Amprion GmbH 2022a: KRUCKEL - DAUERSBERG. Dortmund. Online verfügbar unter <https://www.amprion.net/Netzausbau/Aktuelle-Projekte/Kruckel-Dauersberg/> (abgerufen am 27.08.2023).

Amprion GmbH 2022b: Wechselstrom. Dortmund. Online verfügbar unter <https://www.amprion.net/%C3%9Cbertragungsnetz/Physikalische-Grundlagen/Wechselstrom/> (abgerufen am 27.08.2023).

Amprion GmbH; 50Hertz Transmission GmbH; TenneT TSO GmbH; TransnetBW GmbH 2022: Regelzonen. Online verfügbar unter <https://www.netzentwicklungsplan.de/de/informationen-zu-historie-rechtlichen-grundlagen-und-gesamtprozess-zu-kapitel-1> (abgerufen am 27.08.2023).

Amt für Wald Graubünden 2001: Waldrand. Lebensraum voller Überraschungen. Chur. Online verfügbar unter https://www.waldwissen.net/assets/wald/naturschutz/arten/wsl_waldrand/download/wsl_waldrand_faktenblatt.pdf.pdf (abgerufen am 27.08.2023).

Austrian Power Grid AG o.J. Online verfügbar unter <https://www.apg.at/de/%C3%9Cber-Uns/Nachhaltigkeit/Tierschutz-im-APG-Netz> (abgerufen am 27.08.2023).

Austrian Power Grid AG 2005: Nachhaltiges Trassenmanagement. Wien: Verbundges (Schriftenreihe der Forschung im Verbund, Bd. 91).

Austrian Power Grid AG 2014: Nachhaltigkeitsbericht 2013. Strom bewegt. Wien. Online verfügbar unter <https://www.apg.at/de/Energiezukunft/Nachhaltigkeit> (abgerufen am 03.11.2021).

Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen; Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege 1994: Gesamtband Landschaftspflegekonzept Bayern. Lebensraumtyp Leitungstrassen (II.16).

Benz, Arthur; Lütz, Susanne; Schimank, Uwe; Simonis, Georg 2007: Handbuch Governance. Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder. 1. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.

Bertelsmann Stiftung 2015: Einwurf - Zukunft der Demokratie. Vom Besserwissen zum Bessermachen – wie Infrastrukturbeteiligung gelingt. Gütersloh.

Beyer, Gregor; Borchers, Dagmar; Frondel, Manuel; Hrach, Marcus; Kutzschbauch, Ole; Menges, Roland et al. 2017: Die gesellschaftliche Akzeptanz der Energiewende. Befunde eines interdisziplinären Forschungsprojektes. Essen. Heft 116.

Beyer, Jürgen 2006: Pfadabhängigkeit. Über institutionelle Kontinuität, anfällige Stabilität und fundamentalen Wandel. Frankfurt am Main: Campus-Verlag (Schriften des Max-Planck-Instituts für Gesellschaftsforschung Köln, 56).

Beyer, Jürgen 2021: Pfadabhängigkeit. In: *Staatslexikon*, S. 1. Online verfügbar unter <https://www.staatslexikon-online.de/Lexikon/Pfadabh%C3%A4ngigkeit> (abgerufen am 27.08.2023).

Bezirksregierung Arnsberg 2022: Genehmigung von Hochspannungsfreileitungen. Online verfügbar unter <https://www.bra.nrw.de/energie-bergbau/energietechnologie/genuehmigung-von-hochspannungsfreileitungen> (abgerufen am 27.08.2023).

Bezirksregierung Köln 2020: ETRS89/UTM. Das amtliche Lagebezugssystem in Nordrhein-Westfalen. Online verfügbar unter https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/publikationen/abteilung07/pub_geobasis_etr89.pdf (abgerufen am 20.01.2023).

BP Europa SE 2022: Die neue Macht der Bürger – Was motiviert die Protestbewegungen? Online verfügbar unter https://www.bp.com/de_de/germany/home/nachhaltigkeit/gesellschaft/gesellschaftlicher-dialog/bp-gesellschaftsstudie/die-neue-macht-der-buerger.html (abgerufen am 20.01.2023).

Brennecke, Volker 2015: Richtlinie VDI 7000 »Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung bei Industrie- und Infrastrukturprojekten« – Empfehlungen für eine neue Planungs- und Dialogkultur. Online verfügbar unter https://www.netzwerk-buergerbeteiligung.de/fileadmin/Inhalte/PDF-Dokumente/newsletter_beaetraege/3_2015/nbb_beitrag_brennecke_151008.pdf (abgerufen am 27.08.2023).

Brock, Ditmar; Junge, Matthias; Diefenbach, Heike; Keller, Reiner; Villányi, Dirk 2009: Soziologische Paradigmen nach Talcott Parsons. Eine Einführung. 1. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften (Lehrbuch).

Bruns, Elke; Futterlieb, Matthias; Ohlhorst, Dörte 2016: Akteure verschiedener Handlungsebenen und ihre Interessen im Hinblick auf eine räumliche Steuerung des Zubaus erneuerbarer Energien. Hintergrundpapier Nr. 3. Online verfügbar unter http://i-ner.de/images/b/bb/Iner-hintergrundpapier_akteure_raeumliche_energiewendesteuerung.pdf (abgerufen am 27.08.2023).

Bruns, Elke; Futterlieb Matthias; Ohlhorst, Dörte; Wenzel, Bernd 2012: Netze als Rückgrat der Energiewende. Hemmnisse für die Integration erneuerbarer Energien in Strom, Gas- und Wärmenetze. Unter Mitarbeit von Frank Sailer und Thorsten Müller. Berlin: Universitätsverlag TU Berlin.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2021: Waldbericht der Bundesregierung 2021. Bonn. Online verfügbar unter https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/waldbericht2021.pdf?__blob=publicationFile&v=11 (abgerufen am 27.08.2023).

Bundesnetzagentur 2014: Wissenschaftsdialog 2013 Technologie, Kommunikation, Wirtschaft, Landschaft. Bonn. Online verfügbar unter <https://docplayer.org/63905052-Wissenschaftsdialog-2013-technologie-kommunikation-wirtschaft-landschaft.html> (abgerufen am 27.08.2023).

Bundesnetzagentur 2017: Wissenschaftsdialog 2016. Tagungsband. Online verfügbar unter https://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/Veranstaltungen/2016/WiDi/Tagungsband_16.pdf?__blob=publicationFile (abgerufen am 27.08.2023).

Bundesnetzagentur 2018: PCI Verfahrenshandbuch. Bonn. Online verfügbar unter https://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/PCI-Verfahrenshandbuch.pdf?__blob=publicationFile (abgerufen am 27.08.2023).

Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015a: Brief Nr.45. Berlin. Online verfügbar unter <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000131564> (abgerufen am 27.08.2023).

Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2015b: Handlungsmöglichkeiten für Kommunikation und Beteiligung beim Stromnetzausbau. Hintergrundpapier Nr. 20. Berlin. Online verfügbar unter <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/250103438> (abgerufen am 27.08.2023).

Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2016: Ausbau der Stromnetze im Rahmen der Energiewende. Stakeholder Panel Report Nr. 1. Berlin. Online verfügbar unter https://www.stakeholderpanel.de/fileadmin/user_upload/TAB-Stakeholder_Panel_Report_001.pdf (abgerufen am 27.08.2023).

David, Paul A. 1985: Clio and the Economics of QWERTY. In: *The American Economic Review* Jg. 75, S. 332–337.

Deutsche Energie-Agentur GmbH 2022: Abschlussbericht dena-Netzstudie III. Stakeholderdialog zur Weiterentwicklung der Planungsverfahren für Energieinfrastrukturen auf dem Weg zum klimaneutralen Energiesystem. Berlin. Online verfügbar unter https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2022/Abschlussbericht_dena-Netzstudie_III.pdf (abgerufen am 27.08.2023).

Deutsche Umwelthilfe e.V. 2013: Plan N 2.0 – Politikempfehlungen zum Umbau der Stromnetze für die Energiewende. Radolfzell.

Deutsche Umwelthilfe e.V. 2017: Vielfalt unter Strom. Berlin.

Deutsches Institut für Normung e. V. und VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informations-technik e. V. 2000: DIN VDE 0105-100. Berlin.

Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen 2016: Änderung der Verordnung über den Landesentwicklungsplan. In der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Dezember 2016.

Duden 2022: Sankt-Florians-Prinzip. Online verfügbar unter https://www.duden.de/rechtschreibung/Sankt_Florians_Prinzip (abgerufen am 27.08.2023).

- Fischedick, Manfred; Grunwald, Armin 2017: Pfadabhängigkeiten in der Energiewende. Das Beispiel Mobilität. München: acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V (Analyse).
- Förderverein historische Parkanlagen Wuppertal e. V. 2014: Deutscher Landschaftspflegepreis 2014. Online verfügbar unter <http://www.wuppertals-gruene-anlagen.de/2014/07/22/deutscher-landschaftspflegepreis-2014/> (abgerufen am 20.09.2022).
- Forschungsgruppe Umweltpsychologie 2008: Projektabschlussbericht Akzeptanz erneuerbarer Energien und sozialwissenschaftliche Fragen.
- Friedrichs, Jürgen 1990: Methoden empirischer Sozialforschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Fürst, Dietrich 2018: Planung. In: Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.). Ausgabe 2018. Hannover.
- Fürst, Dietrich; Scholles, Frank 2008: Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung. 3., vollst. überarb. Aufl. Dortmund: Rohn.
- Gartenjournal 2022: Kambium. Online verfügbar unter <https://img.gartenjournal.net/wp-content/uploads/kambium-1.jpg> (abgerufen am 27.08.2023).
- Garud, Raghu; Kumaraswamy, Arun; Karnøe, Peter 2010: Path Dependence or Path Creation? In: *Journal of Management Studies* 47 (4), S. 760–774.
- Germanwatch e.V. 2015: Beteiligung und Transparenz bei der Stromnetzplanung. Handlungsempfehlungen vom BESTGRID-Projekt. Berlin.
- Grigoleit, Klaus Joachim; Engelbert, Julian; Janßen, Sarah; Rehtanz, Christian; von Haebler, Jonas; Köning, Dieter et al. 2016: Interdisziplinäres Forschungsprojekt Stromnetzplanung. Optimierung von Planungsabläufen unter technischen, rechtlichen und raumplanerischen Gesichtspunkten. Dortmund. Institut für Kooperationsmanagement und interdisziplinäre Forschung e. V. 2022: Was ist eine Planungszelle? Online verfügbar unter <https://www.planungszelle.de/planungszelle/> (abgerufen am 27.08.2023).
- Kießling, Friedrich; Nefzger, Peter; Kaintzyk, Ulf 2001: Freileitungen. Planung, Berechnung, Ausführung; nach EN 50341. 5., vollst. neu bearb. Aufl. Berlin: Springer.
- Kuckartz, Udo 2010: Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten. 3., aktualisierte Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden (Lehrbuch).
- Kuckartz, Udo; Rädiker, Stefan 2022: Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Grundlagentexte Methoden. 5. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz Juventa (Grundlagentexte Methoden).
- Landschaftspflegeverband Westsachsen e. V. 2022: Schafe unter Strom. Online verfügbar unter <https://schafe-unter-strom.de/ziele/> (abgerufen am 27.08.2023).
- Life Elia-RTE 2017: Best practices for Management of Vegetation. Owners and Managers. Online verfügbar unter http://www.life-elia.eu/_dbfiles/lacentrale_files/1300/1397/LIFE%20Elia-RTE_Vade-

mecum%20Best%20practices%20for%20landowners%20and%20managers_EN_HD.pdf (abgerufen am 27.08.2023).

Life Elia-RTE 2018: Layman´s report. Creation of green corridors for biodiversity und high-voltage lines. Online verfügbar unter http://www.life-elia.eu/_dbfiles/lacentrale_files/1400/1424/LIFE%20Elia-RTE_Layman%20report%202018_simple_EN_HD.pdf (abgerufen am 27.08.2023).

Monstadt, Jochen 2018: Technische Infrastruktur. In: Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.). Ausgabe 2018. Hannover.

NABU-Stiftung Nationales Naturerbe 2019: Ökologisches Trassenmanagement. Praxis-Leitfaden für Grundstückseigentümer/innen. Berlin. Online verfügbar unter https://naturerbe.nabu.de/imperia/md/content/stiftungnaturerbe/info/nabu-stiftung_o__tm_leitfaden_bf_barr.pdf (abgerufen am 27.08.2023).

Naturschutzbund Deutschland; Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland 2018: Mehr Naturschutz beim Verteilnetzausbau: Mitreden statt zuschauen! Stuttgart. Online verfügbar unter www.bund-bawue.de/verteilnetze (abgerufen am 11.04.2020).

Naturschutzbund Deutschland (NABU); Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) 2017: Verteilnetzausbau Konflikte und Lösungsansätze aus Naturschutzsicht. Stuttgart. Online verfügbar unter www.bund-bawue.de/verteilnetze (abgerufen am 11.04.2020).

North, Douglass C. 1990: Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambridge: Cambridge University Press (The political economy of institutions and decisions).

Oppermann, Bettina 2018: Moderation, Mediation. In: Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.). Ausgabe 2018. Hannover.

Oppermann, Bettina; Renn, Ortwin 2019: Partizipation und Kommunikation in der Energiewende. München: acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V.

Qualtrics LLC 2023: Online-Stichproben – die richtige Stichprobengröße bestimmen. Online verfügbar unter <https://www.qualtrics.com/de/erlebnismanagement/marktforschung/online-stichproben/> (abgerufen am 02.10.2023).

Red Eléctrica de España, S.A.: The safety corridors of our lines, spaces for biodiversity and a refuge for fauna | Red Eléctrica. Online verfügbar unter <https://www.ree.es/en/press-office/news/featured-story/2021/03/safety-corridors-our-lines-spaces> (abgerufen am 27.08.2023).

Red Eléctrica de España, S.A. 2022: Pastoreo enRED. Online verfügbar unter <https://www.ree.es/en/sustainability/noteworthy-projects/social-innovation-projects/pastoreo-en-red> (abgerufen am 27.08.2023).

Redes Energéticas Nacionais 2022: Corridor reforestation programme. Online verfügbar unter https://ren.pt/en-GB/sustentabilidade/protecao_do_meio_ambiente/programa_de_reflorestacao_das_faixas/ (abgerufen am 20.01.2023).

Renn, Ortwin; Ernst, Andreas M. November 2015: Aspekte der Energiewende aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. Deutsche Akademie der Technikwissenschaften; Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina; Union der Deutschen Akademien der Wissenschaften. Stand: März 2015. München:

acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V (Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft).

Ritter, Ernst-Hasso 2005: Handwörterbuch der Raumordnung. Akademie für Raumforschung und Landesplanung. 4., neu bearb. Aufl. Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung.

Röhring, Andreas 04.2016: Die Konstituierung dezentraler Handlungsräume erneuerbarer Energien – Chancen und Herausforderungen für die Kreation neuer Entwicklungspfade. In: *DIW-Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung* 85, S. 103–113.

Scheferling, Sonja 2021: E.ON rollt ökologisches Trassenmanagement konzernweit aus. Online verfügbar unter <https://www.umweltdialog.de/de/umwelt/biodiversitaet/2021/E.ON-rollt-oekologisches-Trassenmanagement-konzernweit-aus.php> (abgerufen am 27.08.2023).

Schoen, Hendrik 2018: Abwägung. In: Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.). Hannover.

Schreyögg, Georg 2014: Pfadabhängigkeit und Pfadbruch in Unternehmen. In: *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 66 (68), S. 1–17.

Schreyögg, Georg; Sydow, Jörg; Koch, Jochen 2003: Organisatorische Pfade – Von der Pfadabhängigkeit zur Pfadkreation? Allianzen; Evolution; Organisatorischer Wandel; Pfadmanagement; Strategische Prozesse. Wiesbaden: Gabler Verlag (Managementforschung).

Schweizer-Ries, Petra; Hildebrand, Jan: Begleit- und Akzeptanzforschung zu aktuellen Fragen des Stromnetzausbaus in Deutschland: Wissenschaftliche Begleitung der Planungspraxis (Akzeptanz Netzausbau) : Projekt Schlussbericht. Unter Mitarbeit von TIB - Technische Informationsbibliothek Universitätsbibliothek Hannover, Technische Informationsbibliothek (TIB) und IZES gGmbH - Institut für ZukunftsEnergieSysteme.

Sinning, Heidi 2018: Beteiligung. In: Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.). Hannover.

Stadt Wien 2022: Technologie - Airborne Laserscanning. Online verfügbar unter <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung/geodaten/als/technologie.html> (abgerufen am 20.01.2023).

Steinweg, Martina 2022: Partizipationsverfahren als Akzeptanzfaktor in der Trassenplanung. Evaluation der Wirksamkeit von Beteiligungsprozessen in der Bundesfachplanung. Dissertation. Hamburg: Dr.Kovač. (Schriftenreihe Studien zum Planungs- und Verkehrsrecht, Band 12).

Stiftung Mitarbeit 2022a: Konfliktlösung durch Mediation im Unterschied zu Moderation. Bonn. Online verfügbar unter <https://www.buergergesellschaft.de/praxishilfen/politische-mediation/mediation-und-politische-konflikte/mediation-vs-moderation/> (abgerufen am 27.08.2023).

Stiftung Mitarbeit 2022b: Planning for Real. Bonn. Online verfügbar unter <https://www.buergergesellschaft.de/mitentscheiden/methoden-verfahren/planungsprozesse-initiiieren-und-gestaltend-begleiten/planning-for-real> (abgerufen am 20.01.2023).

Suda, Michael 2018: Forstwirtschaft. In: Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.). Ausgabe 2018. Hannover.

SurveyMonkey 2023: Stichprobengröße berechnen. Online verfügbar unter <https://www.surveymonkey.de/mp/sample-size-calculator/>, (abgerufen am 02.10.2023)

Sydow, Jörg; Lerch, Frank 2010: Planning for Path Dependence? The Case of a Network in the Berlin-Brandenburg Optics Cluster. In: *Zeitschrift Economic Geography* Jg. 86, S. 173–195.

Sydow, Jörg; Schreyögg, Georg; Koch, Jochen 2009: ORGANIZATIONAL PATH DEPENDENCE: OPENING THE BLACK BOX. In: *Academy of Management Review* Jg. 34 (04/2009), S. 689–709.

Technische Universität Dresden 2022: Schafe unter Strom. Online verfügbar unter <https://tu-dresden.de/bu/architektur/ila/lp/forschung/forschungsprojekte/laufende-forschungsarbeiten/schafe-unter-strom> (abgerufen am 27.08.2023).

Teece, David J.; Pisano, Gary; Shuen, Amy 1997: Dynamic Capabilities and Strategic Management. In: *Strategic Management Journal*, Jg. 18/07, S. 509–533.

TenneT TSO GmbH 2020: Ökologisches Trassenmanagement. Bayreuth.

TransnetBW GmbH: Engagement für Natur- & Artenschutz. Stuttgart. Online verfügbar unter <https://www.transnetbw.de/de/netzentwicklung/planung/engagement-fuer-natur-und-artenschutz#headline1> (abgerufen am 27.08.2023).

VDE 2019: DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210-2-4).

Weith, Thomas 2018: Evaluation. In: Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.). Hannover.

Wiechmann, Thorsten 2018: Planungstheorie. In: Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung. ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.). Ausgabe 2018. Hannover.

Rechtsquellen und Verordnungen

26. BImSchV [26. Bundes-Immissionsschutzverordnung] Verordnung über elektromagnetische Felder in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266)

ARegV [Anreizregulierungsverordnung] in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2529), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1237)

BauGB [Baugesetzbuch] in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr.221)

BBPlG [Bundesbedarfsplangesetz] in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Juli 2013 (BGBl. I S. 2543; 2014 I S. 148, 271), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 22. Mai 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 133)

BGB [Bürgerliches Gesetzbuch] in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Januar 2002 (BGBl. I S. 42, 2909; 2003 I S. 738), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 14. März 2023 (BGBl. I Nr. 72)

BJagdG [Bundesjagdgesetz] in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. September 1976 (BGBl. I S. 2849), zuletzt geändert durch Artikel 291 des Gesetzes vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328)

BNatschG [Bundesnaturschutzgesetz] in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 08. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2240)

BWaldG [Bundeswaldgesetz] in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Mai 1975 (BGBl. I S. 1037), zuletzt geändert durch Artikel 112 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436)

DIN EN 50341-2-4 (VDE 0210-2-4) in der deutschen Fassung EN 50341-2-4:2019 aus September 2019

EnLAG [Energieleitungsausbaugesetz] in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. August 2009 (BGBl. I S. 2870), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 3 des Gesetzes vom 2. Juni 2021 (BGBl. I S. 1295)

EnWG [Energiewirtschaftsgesetz] in der Fassung der Bekanntmachung vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. I Nr. 202)

FoVG [Forstvermehrungsgutgesetz] in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Mai 2002 (BGBl. I S. 1658), zuletzt geändert durch Artikel 414 des Gesetzes vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)

FStrG [Bundesfernstraßengesetz] in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. I Nr. 88)

GasNEV [Gasnetzentgeltverordnung] in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juli 2005 (BGBl. I S. 2197), zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3229)

GG [Grundgesetz] für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil 3, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2478)

NABEG [Netzausbaubeschleunigungsgesetz] in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690) zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. I Nr. 88)

ROG [Raumordnungsgesetz] in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. I Nr. 88)

SachenR-DV [Sachenrechts-Durchführungsverordnung] in der Fassung der Bekanntmachung vom 20. Dezember 1994 (BGBl. I S. 3900)

StromNEV [Stromnetzentgeltverordnung] in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juli 2005

(BGBl. I S. 2225), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1237)

UVPG [Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung] in der Fassung der Bekanntmachung vom 18.

März 2021 (BGBl. I S. 540), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. März 2023 (BGBl. I Nr. 88)

VwVfG [Verwaltungsverfahrensgesetz] in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 2003

(BGBl. I S. 102), zuletzt geändert durch Artikel 24 Absatz 3 des Gesetzes vom 25. Juni 2021 (BGBl. I S. 2154)

Interviewpartner*innen

Name; Institution; Datum des Interviews

1. Stratmann, Benedikt; Bundesnetzagentur; 25.06.2021
2. Wahl, Michael, Westnetz GmbH; 14.01.2022
3. Dr. Klein, Christian; Büro für Leitungstrassen Planung und Gutachten; 18.01.2022
4. Witte, Katja; Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH; 04.02.2022
5. Stöcker, Ulrich; Deutsche Umwelthilfe e.V.; 09.02.2022
6. Hildebrand, Jan; Institut für Zukunftsenergie- und Stoffstromsysteme gGmbH; 16.02.2022
7. Noll, Ines; NABU-Stiftung Nationales Naturerbe; 17.02.2022
8. Prof. Dr. Moning, Christoph; Hochschule Weihenstephan-Triesdorf; 16.03.2022
9. Prof. Dr. Roth, Michael; Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen;
31.03.2022
10. Dolgner, Hartwig; Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen; 01.04.2022

Anhang

Anhangsverzeichnis

I Spannungsebenen und Abstände

II Interviewleitfaden

III Experteninterviews

1. Benedikt Stratmann
2. Michael Wahl
3. Dr. Christian Klein
4. Katja Witte
5. Ulrich Stöcker
6. Jan Hildebrand
7. Ines Noll
8. Prof. Dr. Christoph Moning
9. Prof. Dr. Michael Roth
10. Hartwig Dolgner

IV Onlineumfrage der Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen

I Spannungsebenen und Abstände

Abstände zu Objekten nach DIN EN 50341: 09/2019

Objekt	Lastfall	110-kV		220-kV		380-kV	
		vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal
Gelände	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	6,00	6,00	6,70	6,70	7,80	7,80
Steilhang	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Baum besteigbar	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	2,50	2,50	3,20	3,20	4,30	4,30
Baum nicht besteigbar	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	1,00	1,00	1,70	1,70	2,80	2,80
Bauwerk (Dachneigung ≤15°)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	5,00	3,00	5,70	3,70	6,80	4,80
Bauwerk (Dachneigung >15°)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Spezielles Bauwerk	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	11,00	3,00	11,70	3,70	12,80	4,80
Antenne, Lampe, Blitz	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Straße	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	7,00	1,50	7,70	2,20	8,80	3,30
Wasserstraße	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Gleis Oberkante	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	7,00	5,00	7,70	5,70	8,80	6,80
Gleis Umbau	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	12,50	15,00	13,20	15,00	14,30	15,00
Gleis Oberleitung	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Straßenbahn	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Seilbahn Güter	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80
Schlepplift	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80

Seilbahn Person	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80
Seilbahn Un- terkreuzung	-20°	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80
Freileitung (>1kV)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	1,15	1,15	2,00	2,00	3,20	3,20
Freileitung (<1kV)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	1,15	1,15	2,00	2,00	3,20	3,20
Fernmelde- leitung	-5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	1,15	1,15	2,00	2,00	3,20	3,20
Fernmelde- leitung	40° Wind ausgeschwungen	1,15	2,00	2,00	2,70	3,20	3,80
Sportflächen	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	8,00	4,00	8,70	4,70	9,80	5,80
Spielfeld	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	8,00	4,00	8,70	4,70	9,80	5,80
Schwimmbad	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	9,00	4,00	9,70	4,70	10,80	5,80
Segelanlage	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	2,00	4,00	2,70	4,70	3,80	5,80
Spielgerät	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	4,00	4,00	4,70	4,70	5,80	5,80
Lichtraum	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Schutzstreifen Wald	40° R.1.7 Wind ausgeschwungen	1,00	1,00	1,70	1,70	2,80	2,80
Schutzstreifen Normal	40° Wind ausgeschwungen	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Schutzstreifen Bauwerk	40° R.1.7 Wind ausgeschwungen	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80

Quelle: eigene Auflistung

Abstände zu Objekten nach DIN EN 50341: 04/2016

Objekt	Lastfall	110-kV		220-kV		380-kV	
		vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal
Gelände	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	6,00	6,00	6,70	6,70	7,80	7,80
Steilhang	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Baum bestiegbar	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	2,50	2,50	3,20	3,20	4,30	4,30
Baum nicht bestiegbar	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	1,00	1,00	1,70	1,70	2,80	2,80
Bauwerk (Dachneigung ≤15°)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	5,00	3,00	5,70	3,70	6,80	4,80
Bauwerk (Dachneigung >15°)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Spezielles Bauwerk	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	11,00	3,00	11,70	3,70	12,80	4,80
Antenne, Lampe, Blitz	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Straße	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	7,00	1,50	7,70	2,20	8,80	3,30
Wasserstraße	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Gleis Oberkante	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	7,00	5,00	7,70	5,70	8,80	6,80
Gleis Umbau	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	12,50	15,00	13,20	15,00	14,30	15,00
Gleis Oberleitung	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Straßenbahn	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Seilbahn Güter	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80
Schlepplift	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80

Seilbahn Person	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80
Seilbahn Unterkreuzung	-20°	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80
Freileitung (>1kV)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	1,15	1,15	2,00	2,00	3,20	3,20
Freileitung (<1kV)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	1,15	1,15	2,00	2,00	3,20	3,20
Fernmeldeleitung	-5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	1,15	1,15	2,00	2,00	3,20	3,20
Fernmeldeleitung	40° Wind ausgeschwungen	1,15	2,00	2,00	2,70	3,20	3,80
Sportflächen	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	8,00	4,00	8,70	4,70	9,80	5,80
Spielfeld	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	8,00	4,00	8,70	4,70	9,80	5,80
Schwimmbad	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	9,00	4,00	9,70	4,70	10,80	5,80
Segelanlage	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	2,00	4,00	2,70	4,70	3,80	5,80
Spielgerät	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	4,00	4,00	4,70	4,70	5,80	5,80
Lichtraum	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Schutzstreifen Wald	40° R.1.7 Wind ausgeschwungen	1,00	1,00	1,70	1,70	2,80	2,80
Schutzstreifen Normal	40° Wind ausgeschwungen	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Schutzstreifen Bauwerk	40° R.1.7 Wind ausgeschwungen	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80

Quelle: eigene Auflistung

Abstände zu Objekten nach DIN EN 50341: 01/2011

Objekt	Lastfall	110-kV		220-kV		380-kV	
		vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal
Gelände	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	6,00	6,00	6,70	6,70	7,80	7,80
Steilhang	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Baum besteigbar	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	2,50	2,50	3,20	3,20	4,30	4,30
Baum nicht besteigbar	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	1,00	1,00	1,70	1,70	2,80	2,80
Bauwerk (Dachneigung ≤15°)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	5,00	3,00	5,70	3,70	6,80	4,80
Bauwerk (Dachneigung >15°)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Spezielles Bauwerk	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	11,00	3,00	11,70	3,70	12,80	4,80
Antenne, Lampe, Blitz	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Straße	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	7,00	1,50	7,70	2,20	8,80	3,30
Wasserstraße	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Gleis Oberkante	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	7,00	5,00	7,70	5,70	8,80	6,80
Gleis Umbau	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	12,50	15,00	13,20	15,00	14,30	15,00
Gleis Oberleitung	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Straßenbahn	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Seilbahn Güter	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80
Schleplift	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80

Seilbahn Person	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80
Seilbahn Un- terkreuzung	-20°	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80
Freileitung (>1kV)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	1,15	1,15	2,00	2,00	3,20	3,20
Freileitung (<1kV)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	1,15	1,15	2,00	2,00	3,20	3,20
Fernmelde- leitung	-5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	1,15	1,15	2,00	2,00	3,20	3,20
Fernmelde- leitung	40° Wind ausgeschwungen	1,15	2,00	2,00	2,70	3,20	3,80
Sportflächen	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	8,00	4,00	8,70	4,70	9,80	5,80
Spielfeld	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	8,00	4,00	8,70	4,70	9,80	5,80
Schwimmbad	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	9,00	4,00	9,70	4,70	10,80	5,80
Segelanlage	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	2,00	4,00	2,70	4,70	3,80	5,80
Spielgerät	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	4,00	4,00	4,70	4,70	5,80	5,80
Lichtraum	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Schutzstreifen Wald	40° R.1.7 Wind ausgeschwungen	1,00	1,00	1,70	1,70	2,80	2,80
Schutzstreifen Normal	40° Wind ausgeschwungen	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Schutzstreifen Bauwerk	40° R.1.7 Wind ausgeschwungen	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80

Quelle: eigene Auflistung

Abstände zu Objekten nach DIN EN 50341: 03/2002

Objekt	Lastfall	110-kV		220-kV		380-kV	
		vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal
Gelände	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	6,00	6,00	6,70	6,70	7,80	7,80
Steilhang	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Baum besteigbar	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	2,50	2,50	3,20	3,20	4,30	4,30
Baum nicht besteigbar	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	1,00	1,00	1,70	1,70	2,80	2,80
Bauwerk (Dachneigung ≤15°)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	5,00	3,00	5,70	3,70	6,80	4,80
Bauwerk (Dachneigung >15°)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Spezielles Bauwerk	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	11,00	3,00	11,70	3,70	12,80	4,80
Antenne, Lampe, Blitz	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Straße	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	7,00	1,50	7,70	2,20	8,80	3,30
Wasserstraße	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Gleis Oberkante	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	7,00	4,00	7,70	4,00	8,80	4,00
Gleis Umbau	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	12,50	15,00	13,20	15,00	14,30	15,00
Gleis Oberleitung	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Straßenbahn	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Seilbahn Güter	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80
Schlepplift	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80
Seilbahn Person	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80

Seilbahn Unterkreuzung	-20°	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80
Freileitung (>1kV)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	1,15	1,15	2,00	2,00	3,20	3,20
Freileitung (<1kV)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	1,15	1,15	2,00	2,00	3,20	3,20
Fernmeldeleitung	-5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	1,15	1,15	2,00	2,00	3,20	3,20
Fernmeldeleitung	40° Wind ausgeschwungen	1,15	2,00	2,00	2,70	3,20	3,80
Sportflächen	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	8,00	4,00	8,70	4,70	9,80	5,80
Spielfeld	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	8,00	4,00	8,70	4,70	9,80	5,80
Schwimmbad	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	9,00	4,00	9,70	4,70	10,80	5,80
Segelanlage	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	2,00	4,00	2,70	4,70	3,80	5,80
Spielgerät	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	4,00	4,00	4,70	4,70	5,80	5,80
Lichtraum	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Schutzstreifen Wald	40° R.1.7 Wind ausgeschwungen	1,00	1,00	1,70	1,70	2,80	2,80
Schutzstreifen Normal	40° Wind ausgeschwungen	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Schutzstreifen Bauwerk	40° R.1.7 Wind ausgeschwungen	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80

Quelle: eigene Auflistung

Abstände zu Objekten nach DIN EN 50341: 12/1985

Objekt	Lastfall	110-kV		220-kV		380-kV	
		verti- kal	hori- zontal	verti- kal	hori- zontal	verti- kal	hori- zontal
Gelände	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	6,00	6,00	6,75	6,75	7,80	7,80
Steilhang	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	3,00	3,00	3,75	3,75	4,80	4,80
Baum besteigbar	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	2,50	0,75	3,25	1,55	4,30	2,70
Baum nicht besteigbar	-5° Eis	2,50	0,75	3,25	1,55	4,30	2,70
Baum nicht besteigbar	40° Wind ausgeschwungen	0,75	0,75	1,55	1,55	2,70	2,70
Bauwerk (Dachneigung <=15°)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	5,00	3,00	5,75	3,75	6,80	4,80
Bauwerk Dachneigung >15°)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,75	3,75	4,80	4,80
Spezielle Bauwerk	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	12,00	3,00	12,75	3,75	13,80	4,80
Antenne, Lampe, Blitz	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,75	3,75	4,80	4,80
Straße	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	7,00	1,50	7,75	2,25	8,80	3,30
Wasserstraße	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,75	2,25	4,80	3,30
Gleis Oberkante	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	7,00	1,50	7,75	2,25	8,80	3,30
Gleis Umbau	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	12,50	1,50	13,25	2,25	14,30	3,30
Gleis Oberleitung	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,75	3,75	4,80	4,80
Straßenbahn	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,75	2,25	4,80	3,30
Seilbahn Güter	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,75	5,75	4,80	6,80

Schlepplift	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,75	5,75	4,80	6,80
Seilbahn Person	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,75	5,75	4,80	6,80
Seilbahn Unterkreuzung	-20°	5,00	5,00	5,75	5,75	6,80	6,80
Freileitung (>1kV)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	2,00	0,75	2,75	1,55	3,80	2,70
Freileitung (<1kV)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	2,00	0,75	2,75	1,55	3,80	2,70
Fernmeldeleitung	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	2,00	2,00	2,75	2,75	3,80	3,80
Sportflächen	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	8,00	3,00	8,75	3,75	9,80	4,80
Spielfeld	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	8,00	3,00	8,75	3,75	9,80	4,80
Schwimmbad	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	10,00	3,00	10,75	3,75	11,80	4,80
Segelanlage	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,75	3,75	4,80	4,80
Spielgerät	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	5,00	3,00	5,75	3,75	6,80	4,80
Fangzaun	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,75	3,75	4,80	4,80
Lichtraum	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Schutzstreifen Wald	40° R.1.7 Wind ausgeschwungen	0,75	0,75	1,55	1,55	2,70	2,70
Schutzstreifen Normal	40° Wind ausgeschwungen	3,00	3,00	3,75	3,75	4,80	4,80
Schutzstreifen Bauwerk	40° R.1.7 Wind ausgeschwungen	3,00	3,00	3,75	3,75	4,80	4,80

Quelle: eigene Auflistung

Abstände zu Objekten nach DIN EN 50341: 05/1969

Objekt	Lastfall	110-kV		220-kV		380-kV	
		vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal
Gelände	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	6,00	6,00	6,74	6,74	7,80	7,80
Steilhang	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	3,00	3,00	3,74	3,74	4,80	4,80
Baum besteigbar	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	2,50	0,74	3,24	1,47	4,30	2,54
Baum nicht besteigbar	-5° Eis	2,50	0,74	3,24	1,47	4,30	2,54
Baum nicht besteigbar	40° Wind ausgeschwungen	0,74	0,74	1,47	1,47	2,54	2,54
Bauwerk (Dachneigung <=15°)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	5,00	3,00	5,70	3,70	6,80	4,80
Bauwerk (Dachneigung >15°)	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,74	3,74	4,80	4,80
Spezielles Bauwerk	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	12,00	3,00	12,74	3,74	13,80	4,80
Antenne, Lampe, Blitz	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	3,00	3,70	3,70	4,80	4,80
Straße	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	7,00	1,50	7,74	2,24	8,80	3,30
Straße	-5° ungleiche Zusatzlast	5,00	1,50	5,74	2,24	6,80	3,30
Wasserstraße	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Gleis Oberkante	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	7,00	1,50	7,74	2,24	8,80	3,30
Gleis Oberkante	-5° ungleiche Zusatzlast	6,00	1,50	6,74	2,24	6,80	3,30
Gleis Umbau	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	12,50	1,50	13,24	2,24	14,30	3,30
Gleis Oberleitung	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	3,00	1,50	3,74	2,24	4,80	3,30

Gleis Oberleitung	-5° ungleiche Zusatzlast	2,00	1,50	2,74	2,24	3,80	3,30
Straßenbahn	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	1,50	3,70	2,20	4,80	3,30
Seilbahn Güter	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,70	5,70	4,80	6,80
Schlepplift	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,74	5,74	4,80	6,80
Seilbahn Person	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	3,00	5,00	3,74	5,74	4,80	6,80
Seilbahn Unterkreuzung	-20°	5,00	5,00	5,74	5,74	6,80	6,80
Freileitung (>1kV)	-5° Eis	2,00	0,74	2,74	1,47	3,80	2,54
Freileitung (<1kV)	-5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	2,00	0,74	2,74	1,47	3,80	2,54
Freileitung (<1kV)	40° Wind ausgeschwungen	0,74	0,74	1,47	1,47	2,54	2,54
Fernmeldeleitung	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	2,00	2,00	2,74	2,74	3,80	3,80
Fernmeldeleitung	-5° ungleiche Zusatzlast	1,50	2,00	2,24	2,74	3,30	3,80
Sportflächen	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	8,00	3,00	8,70	3,74	9,80	4,80
Spielfeld	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	8,00	3,00	8,70	3,74	9,80	4,80
Schwimmbad	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	10,00	3,00	10,74	3,74	11,80	4,80
Segelanlage	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	3,00	3,00	3,74	3,74	4,80	4,80
Spielgerät	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	5,00	3,00	5,74	3,74	6,80	4,80
Fangzaun	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis	3,00	3,00	3,74	3,74	4,80	4,80
Lichtraum	40° Wind ausgeschwungen und -5° Eis und -5° ungleiche Zusatzlast	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Schutzstreifen Wald	40° R.1.7 Wind ausgeschwungen	0,74	0,74	1,47	1,47	2,54	2,54
Schutzstreifen Normal	40° Wind ausgeschwungen	3,00	3,00	3,74	3,74	4,80	4,80
Schutzstreifen Bauwerk	40° R.1.7 Wind ausgeschwungen	3,00	3,00	3,74	3,74	4,80	4,80

Quelle: eigene Auflistung

II Interviewleitfaden für Experteninterviews

I – Persönlicher Hintergrund Experten*innen

- Kurze Vorstellung der Interviewerin
- Kurze Beschreibung des eigenen beruflichen Werdegangs
- Kurze Beschreibung des eigenen Tätigkeitsfeldes / Forschungsschwerpunktes
- Kurze Beschreibung des eigenen Unternehmens (z.B. Größe, Mitarbeiter*innen, ggf. wirtschaftliche Kennzahlen, Verweis auf Geschäftsberichte o.Ä.)

II – Eigene Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen

- Haben Sie berufliche Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen? Wenn ja, wie sehen diese aus?
- Wie sehen Ihre privaten Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen aus?
- Sehen Sie Parallelen zwischen der Planung von Höchstspannungsfreileitungen und anderen Infrastrukturmaßnahmen und Projekten?

III – Rollenverständnis im Prozess der Energiewende

Wie denken Sie über die Rolle der derzeitigen deutschen Bundesregierung im Prozess der Energiewende? Mögliche Beispiele könnten sein:

- Gesetze und Richtlinien zur Umsetzung der Energiewende
- Schutz von Mensch und Umwelt hinsichtlich der Umsetzung der Energiewende
- Bedürfnisse und Ängste der Bevölkerung in Bezug auf die Energiewende
- Klimabewegungen wie z.B. Hambacher Forst oder Fridays for Future
- COVID-19-Virus

Wie denken Sie über die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber (Amprion GmbH, Tennet GmbH, Transnet BW GmbH, 50Hertz GmbH) im Prozess der Energiewende? Mögliche Beispiele könnten sein:

- Berücksichtigung der Anliegen der Öffentlichkeit im Verhältnis zu wirtschaftlichen Interessen der Übertragungsnetzbetreiber
- Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen der Übertragungsnetzbetreiber bei der Umsetzung der Energiewende

III – Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen

Wann würden Sie persönlich eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren? Mögliche Beispiele könnten sein:

- Beteiligung am Planungsprozess
- Art der Entschädigung
- Visuelle Wahrnehmbarkeit der Höchstspannungsfreileitung

Akzeptanzsteigernde Maßnahmen bezüglich des Freileitungsbaus

- Beeinflussen Expositionsvergleiche (z.B. mit anderen Emissionsquellen im Vergleich) die Risikowahrnehmung und die Akzeptanz von Höchstspannungsleitungen?
- Lässt sich Akzeptanz durch monetäre Gegenleistungen beeinflussen?
- Wie beeinflussen Erdkabel die Akzeptanz von Höchstspannungsleitungen?
- Welche akzeptanzsteigernden Maßnahmen fallen Ihnen sonst noch ein?

IV – Der sogenannte „Wuchshöhenplan“

Sie bekommen einen sogenannten „Wuchshöhenplan“ gemäß eines entwickelten Waldhöhenmodells vorgelegt und dürfen Stellung zu diesem Plan beziehen.

- Haben Sie so einen Plan bereits gesehen, wenn ja wo und in welchem Zusammenhang?
- Was sagt der Plan für Sie aus?
- Sagt Ihnen der Plan optisch zu?
- Was könnte der Sinn und Zweck bzw. der Mehrwert dieses Plans sein?
- Könnte der Wuchshöhenplan ein geeignetes Mittel zur Akzeptanzsteigerung sein?

Sie erhalten eine kurze Erläuterung zum thematischen Hintergrund des Wuchshöhenplans.

Wie bewerten Sie die Umsetzung der Ziele, die mit dem Wuchshöhenplan erreicht werden sollen?

- Wie schätzen Sie die Reaktionen der betroffenen Personen ein?
- Halten Sie den Plan für die tägliche Arbeit eines/einer Waldbesitzer*in für praktikabel?
- Halten Sie das Ihnen vorgestellte Wuchshöhenmodell für ein geeignetes Mittel zur Akzeptanzsteigerung?
- Aktuell sind die Wuchshöhenpläne kein Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens. Würden Sie sich für oder gegen die gesetzliche Implementierung des Plans als festen Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens positionieren?
- Gibt es Kritik oder Verbesserungsvorschläge für die vorgestellte Methode?

V – Ergänzungen / Anregungen / Kritik

III Experteninterviews

1. Benedikt Stratmann, Bundesnetzagentur, 25.06.2021

Frage Interviewerin: Bitte stellen Sie sich kurz vor und beschreiben Sie ihr aktuelles Tätigkeitsfeld sowie die Organisation, in der Sie arbeiten.

Antwort Stratmann:

Ich bin Benedikt Stratmann und ich bin Referent bei der Bundesnetzagentur seit neun Jahren. Ich habe Raumplanung in Dortmund studiert und ein Semester am Lehrstuhl für Raumwirtschaftspolitik gearbeitet. Ich habe den Lehrstuhl relativ schnell verlassen und die Abteilung für Netzausbau bei der Bundesnetzagentur mit aufgebaut. Ich war einer der ersten, der in dieser Abteilung überhaupt eingestellt wurde. Ich habe mich im Studium bereits mit dem Ausbau von Stromleitungen beschäftigt und war schon immer an diesem Thema interessiert.

Frage Interviewerin: Wie sehen Ihre beruflichen Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen aus?

Antwort Stratmann:

Die letzten neuneinhalb Jahre habe ich in der Abteilung Netzausbau in zwei unterschiedlichen Referaten gearbeitet. In den ersten fünf Jahren habe ich im Referat für Umweltprüfung gearbeitet, welches sich als Grundsatzreferat insbesondere mit der strategischen Umweltprüfung zum Bundesbedarfsplan befasst. In den letzten Jahren arbeite ich in einem der Referate, welches verantwortlich für die Genehmigung und Zulassung konkreter Netzausbauprojekte ist. Die letzten ca. 2,5 Jahre beschäftige ich mich verstärkt mit dem Thema Erdkabel und betreue das Vorhaben Nr.1 des Bundesbedarfsplangesetzes, sprich A-Nord. In diesem Projekt ist die Amprion GmbH der zuständige Übertragungsnetzbetreiber und ich fungiere bei uns intern und extern als Hauptansprechpartner. Folglich konnte ich die letzten Jahre reichlich Erfahrungen im Bereich des Netzausbaus sammeln, vornehmlich auf Ebene der Bundesfachplanung und somit vergleichbar mit dem Raumordnungsverfahren, und wir kommen nun so langsam auf die Ebene des Planfeststellungsverfahrens. Bei einem Vorhaben sind wir jetzt kurz vor dem Planfeststellungsbeschluss und in einem anderen Vorhaben in Bayern und Baden-Württemberg sind wir mitten in der Planfeststellung. Bei A-Nord befinden wir uns am Ende der Bundesfachplanung. Alle drei Vorhaben befinden sich in sehr unterschiedlichen Planungsphasen.

Frage Interviewerin: Wie sehen Ihre privaten Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen aus?

Antwort Stratmann:

Private Erfahrungen habe ich nicht direkt, da ich auch nicht in unmittelbarer Nähe zu einer Trasse wohne. Mir ist lediglich aufgefallen, dass seitdem ich beruflich damit zu tun habe, mir grundsätzlich alle Trassen jeglicher Art mehr auffallen. Zum Beispiel fallen mir bei Wanderungen Gaspipelines auf, die Schneisen in Waldgebieten mit sich bringen.

Frage Interviewerin: Sehen Sie Parallelen zwischen der Planung von Höchstspannungsfreileitungen und anderen Infrastrukturmaßnahmen und Projekten?

Antwort Stratmann:

Ich sehe Parallelen zwischen Höchstspannungsprojekten und anderen Infrastrukturprojekten wie z.B. den Planungsprozess und die beteiligten Akteure. Höchstspannungsfreileitungen und Autobahnen sind die sichtbarsten Projekte in Deutschland. Höchstspannungsprojekte haben in den letzten Jahren an medialem Interesse zugenommen. An dieser Stelle muss man eventuell sogar leider sagen. In vielen Debatten geht es um die Frage Erdkabel oder Freileitung wie z.B. bei den großen Leitungen Südlink oder Südostlink, die dadurch überregional bekannt wurden. Ich denke, dies hat dazu geführt, dass sie der breiten Öffentlichkeit bekannt geworden sind. Ich habe das Gefühl, dass Projekte, die auf Landesebene durchgeführt werden, keine hervorzuhebenden Berichterstattungen aufweisen. Vielmehr hat sich die Berichterstattung durch die Großprojekte wie Südlink oder Südostlink entzündet. Mich persönlich hat überrascht, dass aus regionalem Widerstand eine bundespolitische Dimension entstanden ist. Die Berichterstattung ist meines Erachtens eher negativ konnotiert, da der Auslöser der Widerstand war. Wenn man jetzt aber im Nachhinein bedenkt, dass man diese Leitungen im Sinne der Energiewende lieber heute als morgen benötigt, geht der eigentlich positive Effekt ein bisschen unter. Hinter dem Leitungsbau im Allgemeinen steckt eine sehr dringende Notwendigkeit. Diese Notwendigkeit geht bei lokalen Protesten im Rahmen des bundespolitischen Aufsehens ein wenig unter. Ich denke, der Journalismus muss damit umzugehen lernen, im Sinne des Technikjournalismus die grundsätzliche Dimension zu begreifen. Das ist ein grundsätzliches Problem, da das Themenfeld neu ist und die Journalisten es sich zunächst erschließen müssen. Das merken wir als Bundesnetzagentur ebenfalls, wenn es darum geht, wer in welchem Bereich der richtige Ansprechpartner ist. Es gibt in der Regel die Übertragungsnetzbetreiber, aber darüber hinaus werden Ansprechpartner schon schwieriger. Eventuell können sich regionale politische Vertreter noch äußern. Akzeptanzfördernd wäre es, wenn von der Bundes- über die Landes- bis zur kommunalen Ebene klarer wäre, wofür ein Projekt überhaupt notwendig ist. Ich denke, an dieser Stelle hakt es am gewaltigsten. Das Bundesbedarfsplangesetz ist aus meiner Sicht eine riesen Sache und eine gute Sache. Es ist quasi im politischen Beschluss des Bundestages gesetzt, dass man die dort verankerten Leitungen benötigt. Im Energieleitungsausbaugesetz kann man genau darüber streiten, da es dort keine richtige Bedarfsermittlung gab. Diese Bedarfssystematik hat man versucht im Bundesbedarfsplangesetz zu beheben. Am akzeptanzförderndsten wäre es, wenn Bund und Land keine gegenstreitigen Interessen hätten, sondern Einigkeit ausstrahlen würden. Ich glaube, wenn man auf der Landesseite schon Fürsprecher hätte, dann würde es auch innerhalb der Länder mit den Landräten und Kommunalvertretern ruhiger werden. Wenn man im politischen Raum eine mindestens neutrale Haltung hätte, wäre schon sehr viel gewonnen. Häufig geht es auf der lokalen Ebene mit Bürgerinitiativen los. Ich denke, wenn die lokale Politik bereits an dieser Stelle versuchen würde zu vermitteln und zu moderieren und vielleicht auch die richtigen Akteure an einen Tisch zu holen, anstatt sich schnell vereinnahmen zu lassen, dann wäre schon viel gewonnen.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der derzeitigen deutschen Bundesregierung im Prozess der Energiewende?**Antwort Stratmann:**

Ich glaube, das größte Problem ist, dass man ganz offensichtlich merkt, dass das Bundesumweltministerium und das Bundeswirtschaftsministerium komplett diametral unterschiedliche Interessen verfolgen, die Zuständigkeiten sind unglücklich verteilt. Ich denke, dass die Öffentlichkeit das wahrnimmt, und halte

es für unglücklich, dass teilweise unterschiedliche politische Statements aus den jeweiligen Ressorts kommen. Man hat das Gefühl, dass es keine gebündelte Koordinierung der Energiewende gibt. Man kann sich die Frage stellen, welche drei großen Themen sind aktuell zu bewältigen. Zum einen sind es der Klimawandel, die Energiewende und die Coronapandemie. Viel wichtigere Themen als die Energiewende gibt es meiner Meinung nach in den letzten Jahren im politischen Business nicht. Wenn man überlegt, dass sich die beiden Ministerien nicht einig sind, ist die mangelnde Koordinierung ein großes Problem. Wenn man hinter die Kulissen blickt und die Berichterstattung sieht, verfolgt die Umweltministerin den Ausbau der erneuerbaren Energien und der Bundeswirtschaftsminister den Netzausbau oder eben nicht. An dieser Stelle bemerkt man, dass das Systemdenken, welches der Raumplaner schnell lernt, in der Politik nicht vorhanden ist. Man muss die Erzeugung, den Verbrauch und das Netz als ganzheitliches System zusammendenken.

Anmerkung Interviewerin: Wie ist die Außendarstellung der Bundesregierung?

Antwort Stratmann:

Mit zunehmender Sensibilität für ökologische Themen sind zunehmend mehr Bundesbürger*innen an der Energiewende interessiert und ich habe das Gefühl, dass die Berichterstattung zunimmt. Einerseits, da viele Prozesse chaotisch ablaufen, und andererseits, da das Interesse ungemein steigt. Die Berichterstattung spiegelt wider, was ich gesagt habe. Ich denke, dass Bewegungen wie z.B. Fridays for Future und die Tatsache, dass sich junge Menschen für Politik interessieren, einiges verändert haben.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber im Prozess der Energiewende?

Antwort Stratmann:

Ich finde es erstaunlich, wie wenig die Übertragungsnetzbetreiber der breiten Öffentlichkeit bekannt sind. Wenn man nicht persönlich durch ein Netzausbauprojekt betroffen ist, nimmt man nicht wirklich Notiz von ihnen und hat auch wenig Berührungspunkte. Aus meiner Sicht ist es bemerkenswert, dass sie eine so wichtige Funktion innerhalb des Energiesystems einnehmen, jedoch in der öffentlichen Wahrnehmung und Berichterstattung wenig Platz eingeräumt bekommen. Man hat den Eindruck, dass Kohlekraftwerke abgeschaltet werden, mehr Windenergie gefordert wird, aber dass es ohne funktionierendes Netz dazwischen keine Energiewende gibt, kommt fast nie in dieser Debatte vor. Nun ist die Frage, ob dies geschickt ist und gewollt oder ungewollt stattfindet, da bin ich mir ehrlich gesagt nicht sicher. Aber für die Bedeutung, die sie eigentlich für die Energiewende haben, kommen sie meines Erachtens in der öffentlichen Wahrnehmung fast gar nicht vor. Mein Eindruck ist, die Übertragungsnetzbetreiber befinden sich in einer Findungsphase, ob sie bekannter werden wollen. Die 50Herz GmbH macht in diesem Bereich meines Erachtens sehr viel. Sie machen z.B. Trassenbegehungen zum Thema ökologisches Trassenmanagement, um zu zeigen, wie schadhafte Eingriffe in die Natur sind bzw. nicht sind. Bei der Amprion GmbH ist mir das Erdkabelpilotprojekt Raesfeld im Münsterland bekannt. Allgemein gesprochen machen die Übertragungsnetzbetreiber keine Werbung für sich, es gibt keine TV- oder Radiowerbung. Besonders positiv hervorzuheben sind die Webseiten der Übertragungsnetzbetreiber, die alle sehr professionell sind. Die gemeinsame Plattform der vier Übertragungsnetzbetreiber, die Seite zum Netzentwicklungsplan, ist ebenfalls sehr professionell und informativ. Auch Dialogveranstaltungen werden sehr professionell durchgeführt. Meines Erachtens entsteht der Eindruck, wenn

es ein konkretes Projekt gibt, sind die Übertragungsnetzbetreiber vor Ort, und wenn es keine Notwendigkeit gibt, wollen sie sich in der Öffentlichkeit nicht zeigen und auffallen.

Anmerkung der Interviewerin: Würden Sie eine Erhöhung der Sichtbarkeit und Präsenz empfehlen oder nicht?

Antwort Stratmann:

Sie sollten ganz neutral gesprochen sichtbar und bekannter sein, sodass bekannt ist, was sie grundsätzlich für eine Aufgabe haben. Zusätzlich sollten sie stärker vermitteln, welche wichtige Rolle sie in der Energiewende haben. Ohne die Netzbetreiber gäbe es die Energiewende nicht.

Die Notwendigkeit dieser Leitungen und die positive Bedeutung für einen Umstieg auf regenerative Energien sollten im Vordergrund stehen. Es ist ja nicht so, als ob die Netzbetreiber keine positiven Aspekte und Argumente hätten, die sie vermarkten könnten. Wenn man sich die Leitungen ansieht, bringen sie zu siebzig, achtzig, neunzig Prozent die Energie aus regenerativen Energien von Nord nach Süd und West nach Ost und andersherum.

Anmerkung der Interviewerin: Wie wird der Übertragungsnetzbetreiber von den Bürger*innen wahrgenommen?

Antwort Stratmann:

Ich fürchte, der Übertragungsnetzbetreiber wird negativ wahrgenommen, allein aus dem Grund, dass man als Bürger*innen in der Regel nicht im neutralen Kontext mit ihm zu tun hat, sondern immer dann, wenn eine Leitung gebaut wird. Entscheidend für die weitere Beziehung ist der Erstkontakt und wie der Übertragungsnetzbetreiber auftritt. Wie erfahren die Bürger*innen, dass es den Übertragungsnetzbetreiber gibt, und in welchem Beziehungsverhältnis stehen die beiden zueinander? Es gibt wenige persönliche Begegnungen. Infoveranstaltungen nehmen deutlich zu und ich denke, Punkte wie die Ausdrucksweise, die Ansprache und das Setting der Veranstaltung sind entscheidend für die Grundstimmung. Der Übertragungsnetzbetreiber hat es selbst in der Hand, wie neutral, freundlich und sachlich er wahrgenommen wird. Die Herausforderung des Erstkontaktes ist, dass man sich sehr schnell vieles verscherzen kann.

Frage Interviewerin: Wann würden Sie persönlich eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren?

Antwort Stratmann:

Ich denke, dass zwei Phasen wichtig sind. Ich glaube, ich möchte erst einmal gut informiert sein, was meiner Meinung nach das Wichtigste ist. Wenn ich gut informiert bin, muss ich nicht unbedingt beteiligt sein. Wenn ich mich in Anwohner*innen hineinversetze, in deren Nähe eine Stromtrasse gebaut wird, muss ich nicht unmittelbar beteiligt sein, solange ich das Gefühl habe, dass die lokale Politik die Sache im Griff hat. Dann würde ich das Ganze auch mehr oder weniger akzeptieren. Der Informationsfluss vom Übertragungsnetzbetreiber und der lokalen Politik an die Bürger*innen ist wichtig. Aufgrund meiner beruflichen Situation verstehe ich die Thematik und würde auch eine Informationsveranstaltung besuchen. Selbstverständlich wäre mein Interesse auch von der persönlichen Betroffenheit abhängig. Es würde davon abhängen, wie nah die Leitung bezogen zu meinem Wohnort ist oder ob ich in der Gegend immer gerne wandern gehe.

Frage Interviewerin: Würden Sie persönlich eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren, wenn Sie entschädigt würden?

Antwort Stratmann:

Wenn ich von der Stromtrasse keinen Schaden habe, dann müsste ich dafür auch nicht entschädigt werden. Ich sehe auch überhaupt keinen Anlass, dazu irgendetwas zu fordern. Selbst wenn ich jeden Tag auf die Stromtrasse schauen würde, würde ich keinen Anspruch auf eine Entschädigung ableiten.

Frage Interviewerin: Lässt sich Akzeptanz durch monetäre Gegenleistungen beeinflussen?

Antwort Stratmann:

Leider ja, das habe ich persönlich im letzten Jahr gelernt. Ich denke, es ist sinnvoll, wenn man auf die Eigentümer*innen und Pächter*innen zugeht und ihnen unbürokratisch entgegenkommt. Ich denke, das wäre schon ein riesiger Gewinn, da so Klagen und Gutachten vermieden werden könnten. Ich sehe, dass bei Landwirt*innen achtzig oder neunzig Prozent der Sorgen darin bestehen, dass Erdkabeltrassen eine unerprobte Technik darstellen und sich der Boden erwärmt. Meines Erachtens nach könnte man mit einer unbürokratischen Entschädigungsregelung vieles klären. Ich würde als Staat oder Netzbetreiber nicht mit Geld um mich werfen, sondern würde tatsächliche Schäden unbürokratisch entschädigen.

Frage Interviewerin: Beeinflussen Expositionsvergleiche, z.B. mit anderen Emissionsquellen im Vergleich, die Risikowahrnehmung und die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Stratmann:

Ich bin der Meinung, dass Grenzwerte und deren Einhaltung die Akzeptanz steigern. Dies ist auch unser konkreter Eindruck bei der Bundesnetzagentur und wir nutzen dies auch. Wir haben recht schnell den Schulterschluss mit dem Bundesamt für Strahlenschutz gesucht und laden die Kolleg*innen zu Veranstaltungen ein, damit sie dort Fragen beantworten können. Es hilft ungemein, wenn man mit Fachexpertise zum Thema Strahlung, Grenz- und Richtwerte frühzeitig und vollumfassend informiert. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass man bei diesem Thema lieber zu viel als zu wenig informieren sollte. Meines Erachtens nach haben wir das Thema gut in den Griff bekommen und die Diskussion um elektrische und magnetische Felder hat sich beruhigt.

Frage Interviewerin: Wie beeinflussen Erdkabel die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Stratmann:

Ja, Erdkabel beeinflussen die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen und das hat mehrere Gründe. Die großen Projekte, die nationale Aufmerksamkeit erhalten haben, sind mit Südklink und Südostlink Erdkabelprojekte. Der Bekanntheitsgrad des Stromnetzausbaus war vorher relativ gering und jetzt, wo er da ist, sind die Erdkabel bekannt. Das bedeutet, wenn man vorher keine Berührungspunkte mit dem Netzausbau hatte, kennt man nun eher die prominenten Erdkabelprojekte. Ich könnte mir vorstellen, dass man nun als Übertragungsnetzbetreiber mehr Überzeugungsarbeit für Freileitungsprojekte leisten muss. Bei der vorherrschenden Demokratieverdrossenheit ist es am Ende des Tages schwierig, sich auf die Gesetzeslage alleine zu berufen. Wenn der Übertragungsnetzbetreiber aus der Gesetzeslage heraus auf einer Informationsveranstaltung argumentiert, dass er keine andere Möglichkeit hat, als

eine Freileitung zu bauen, ist es schwer für die Bürger*innen dies nachzuvollziehen. Daher haben es Freileitungsprojekte bei der aktuell vorherrschenden Bekanntheit von Erdkabelprojekten schwer.

Frage Interviewerin: Welche akzeptanzsteigernden Maßnahmen fallen Ihnen sonst noch ein?

Antwort Stratmann:

Ich denke, die Akzeptanz von Freileitungen sowie gegenüber des Netzausbaus könnte deutlich gesteigert werden, wenn die Lokalpolitik eingebunden würde und auch die Landesebene hinter den Projekten stehen würde. Es sollte nicht das Gefühl entstehen, dass der Übertragungsnetzbetreiber der Einzige ist, der ein konkretes Projekt bauen und umsetzen möchte. Dann würde auch nicht direkt das Gefühl einer-gegen-alle entstehen. Dieser Zustand muss aufgebrochen werden. Selbstverständlich gibt es viele informelle Gespräche zwischen den Beteiligten und natürlich tauscht man sich aus, dennoch muss dieses konfrontative einer plant und baut aufgelöst werden. Zum anderen ist der Erstkontakt entscheidend und dieser sollte frühzeitig ohne eine fertig geplante Trasse stattfinden, sodass die Bürger*innen unvoreingenommen dem Projekt entgegengehen. Dieser Frage, wann der richtige Zeitpunkt für Informationskampagnen ist, müssen sich die Übertragungsnetzbetreiber stellen. Ich denke, eine neutrale, vermittelnde und informierende Vorstufe zu einem konkreten Projekt ist sinnvoll. Dass dieser Ansatz schwierig ist, kann ich sehr gut nachvollziehen. Die Übertragungsnetzbetreiber fragen sich: Warum sollte ich ohne konkrete Planung in eine Region fahren und informieren? Demgegenüber stehen aktuelle Projekte, die häufig als Bestandsneubau oder Zu- und Umbeseilung durchgeführt werden. In diesen Projekten ist der Leitungsverlauf durch die bestehende Trasse stark geprägt und vorgegeben. Die Bürger*innen kennen die aktuellen Gesetze und den geplanten Netzausbau für die bestehende Trasse nicht. Der Übertragungsnetzbetreiber könnte seinen Wissensvorsprung gezielt als Vorteil nutzen und mit neutralen Informationen auf sich aufmerksam machen. Wenn wir kurz auf das Design von Höchstspannungsfreileitungen zu sprechen kommen. Meine Einschätzung ist, dass der Hype um Kompaktmasten abgenommen hat. Ich habe mir am Niederrhein eine Leitung angesehen und fand sie persönlich furchtbar. Das was toll und schön sein sollte, fand ich als Experte relativ furchtbar. Mein Eindruck ist, dass man im baulichen Design relativ wenig herausholen kann. Es gibt technische Bedingungen für den Bau von Masten und die müssen erfüllt werden, sodass ich keine akzeptanzsteigernden Möglichkeiten im Design sehe.

Frage Interviewerin: Haben Sie so einen Plan bereits gesehen, wenn ja wo und in welchem Zusammenhang?

Antwort Stratmann:

Nein, so einen Plan habe ich noch nie gesehen. Ich habe tatsächlich auch noch einmal in unser Projekt, welches am weitesten fortgeschritten im Planfeststellungsverfahren ist, geschaut. Dort sind wir gerade beim Planfeststellungsbeschluss und ich habe nichts Vergleichbares gesehen.

Frage Interviewerin: Was sagt der Plan für Sie aus und sagt er Ihnen optisch zu?

Antwort Stratmann:

Ich finde den Plan ansprechend und habe schnell verstanden, um welches Thema es geht und was der Plan aussagen soll. Mir sagt die Legende zu, die in einen technischen und einen farblichen Teil gegliedert ist. Die Farben springen einem direkt ins Auge und man bekommt das Gefühl, dass sie der Kern

des Plans sind. Die Farbgebung muss man notwendigerweise kennen, um den Plan zu lesen. Das gefällt mir gut. Die technisch notwendigen Inhalte befinden sich dezent im Hintergrund.

Frage Interviewerin: Was könnte der Sinn und Zweck bzw. der Mehrwert dieses Plans sein?

Antwort Stratmann:

Ich habe mir gedacht, dass der Plan dafür da ist, dass insbesondere die Forstwirtschaft, die im Bereich der Trasse arbeitet und wirtschaftet, aus dem Plan herauslesen kann, wie hoch die entsprechenden Bäume und Sträucher maximal wachsen dürfen. Ich denke, dass man mit der entsprechenden Wuchshöhenbeschränkung weiß, wie man seinen Wald bewirtschaften soll.

Frage Interviewerin: Könnte der Wuchshöhenplan ein geeignetes Mittel zur Akzeptanzsteigerung sein?

Antwort Stratmann:

Ich denke ja. Ich muss kurz nachdenken, ob wir in unseren Projekten bereits diesbezüglich Berührungspunkte hatten. In einem Projekt in Mecklenburg-Vorpommern gab es über mehrere Kilometer einen forstwirtschaftlich genutzten Wald, bei dem so ein Plan geholfen hätte. Landwirt*innen sind im Bereich der Erdkabelprojekte und Forstwirtschaft*innen im Bereich der Freileitungsprojekte sehr wichtige Akteure. Auf lokaler Ebene können sie prominente und einflussreiche Akteure darstellen. Daher ist es als akzeptanzsteigernd zu sehen, dass man den Waldbesitzer*innen und Waldgenossenschaften einen konkreten Plan für ihren Wald geben kann und sie somit auch besser informiert.

Frage Interviewerin: Aktuell sind die Wuchshöhenpläne kein Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens. Würden Sie sich für oder gegen die gesetzliche Implementierung des Plans als festen Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens positionieren?

Antwort Stratmann:

Ich würde mich spontan dafür aussprechen. Uns als Bundesnetzagentur kann es im Rahmen der Antragskonferenz ebenfalls passieren, dass ein solcher oder ähnlicher Plan gefordert wird, und dann müssten wir uns damit auseinandersetzen, ob der Plan sinnvoll ist oder nicht. Die erste Frage ist, wenn wir als Bundesnetzagentur diese Pläne nicht kennen, müsste man im ersten Schritt diese Nachforderung erst einmal abschmettern. Auf der anderen Seite sind wir eine Behörde, die viel Wert auf Moderation und Vermittlung legt, sodass ich mir vorstellen könnte diesen Gedanken aufzunehmen und an den Übertragungsnetzbetreiber weiterzugeben. Insofern könnte ich mir vorstellen, dass diese Wuchshöhenpläne im Planfeststellungsverfahren einzureichen und mit Sicherheit hilfreich und wichtig wären. Die Frage ist immer: Ist der Einwand berechtigt? Und dies verlangt eine Einzelfallprüfung. Natürlich muss man sich auch die Frage stellen, was ist, wenn diese Pläne an Bekanntheit gewinnen, dann werden sie immer und in jedem Projekt gefordert. In diesem Zusammenhang stellt sich die Folgefrage, ob dies denn auch immer notwendig ist. Falls es notwendig sein sollte, macht es durchaus Sinn, diesen informativen Plan zu erstellen.

Frage Interviewerin: Gibt es Kritik oder Verbesserungsvorschläge für die vorgestellte Methode?

Antwort Stratmann:

Ich habe mich gefragt, ob dieser Plan mit einem Luftbild im Hintergrund interessant wäre. Die interessierten Bürger*innen finden sich vermutlich schnell auch ohne Luftbild zurecht. Dennoch habe ich

festgestellt, dass der tatsächliche Wald in der Örtlichkeit von Karten aufgrund des Katasters abweicht. An dieser Stelle wäre diese Überlagerung hilfreich. Wir haben als Behörde bereits gute Erfahrungen mit Plänen gemacht, in denen sich im Hintergrund ein Luftbild befindet. Ansonsten habe ich keine Verbesserungsvorschläge. Im Rahmen der Vorbereitung habe ich mir die Frage gestellt, wer der Adressat des Plans sein könnte. In erster Linie geht es um die Wuchshöhen und die Bewirtschaftung. Der Plan könnte jedoch eine viel größere Wirkung haben, als es mir auf den ersten Blick aufgefallen ist. Da der Wald als Ökosystem sehr vielschichtige Dimensionen hat, könnte der Plan als ökologischer Beitrag bspw. im UVP-Bericht dienen. Zusätzlich könnten auch Verschattungen oder Sichtachsen durch den Plan aufgezeigt werden. (Anm. Nach dem Interview ist im Vorhaben 20 der Fall eingetreten, indem dieser Plan sehr hilfreich gewesen wäre. Es war für uns als Behörde nicht erkennbar, welche Auswirkungen es auf Pflanzen und die Raumordnung geben würde, da Leitungsdurchhang, Geländere relief, Wuchshöhe, Schutzstreifenbreite nicht in einer transparenten Darstellung der Auswirkungen für Wälder übereinandergelegt waren. Hier hätte der Plan direkt sehr geholfen.)

Anmerkung der Interviewerin:

Der Fokus des Plans liegt darin, den Eigentümer*innen und/oder Bewirtschafter*innen eine Planungssicherheit für ihre zu bewirtschaftenden Wälder zu geben. Ferner gibt es Positivbeispiele aus anderen Ländern wie z.B. Österreich, die es schaffen, den Wald dazu zu nutzen, die Freileitung zu verstecken. Diesbezüglich werden die Masten und Leiterseile z.B. grün gestrichen, damit der Kontrast zum Wald und somit die Sichtbarkeit der Freileitung abnimmt.

Anmerkung Stratmann:

Ja, das ist richtig. Mir ist in Süddeutschland aufgefallen, dass die Masten teilweise grün angestrichen waren in Waldgebieten. Die ökologische Funktion ist nicht zu unterschätzen, vor allem wenn es auch noch ein naturschutzrechtlich wertvoller Wald ist.

Frage Interviewerin: Haben Sie weitere Anregungen, Ergänzungen oder Kritik?

Antwort Stratmann:

Spontan kommt mir in den Sinn, dass der Plan mit steigendem Relief und einer heterogenen Geländestruktur an Relevanz zunehmen wird, da es für die Eigentümer*innen oder Bewirtschafter*innen in der Örtlichkeit schwer ist, den Durchhang der Leiterseile und die Positionierung der Freileitung abzuschätzen. Dies fällt bereits Experten*innen nicht ganz leicht. Wenn ich mir vorstelle, dass man sich in sehr bewegtem Gelände befindet, dann scheint mir so eine Art von Plan schon fast zwingend notwendig und sehr sinnvoll zu sein. Wenn man überlegt, wie man es den Börden schmackhaft machen möchte, diese Pläne erstellen zu lassen, wäre die Geländestruktur ein ganz wichtiger Punkt, der berücksichtigt werden müsste. Es sollte immer eine lokale Abwägung erfolgen, sodass die Übertragungsnetzbetreiber nicht mit der Erstellung von zusätzlichen Plänen beschäftigt werden, sondern die Ressourcen sinnvoll genutzt werden. Ich denke nicht, dass man diese Pläne als flächendeckenden Standard benötigt, da ja auch nicht in jedem Projekt große Waldflächen vorhanden sind. Vielmehr macht es bei einzelnen Projekten Sinn, diese Pläne zu erstellen. Falls möglich könnte noch stärker auf die einzelnen Eigentümer*innen eingegangen werden, indem der vorhandene Waldtyp dargestellt werden würde. Falls dies mit

einfachen Mitteln umgesetzt werden könnte, wäre es die maximale Steigerung der Akzeptanz, da die betroffene Person eine persönliche Wertschätzung empfangen würde.

2. Michael Wahl, Westnetz GmbH, 14.01.2022

Frage Interviewerin: Bitte stellen Sie sich kurz vor und beschreiben Sie ihr aktuelles Tätigkeitsfeld sowie die Organisation, in der Sie arbeiten. Wie sehen Ihre beruflichen Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen aus?

Antwort Wahl:

Mein Name ist Michael Wahl und ich bin 58 Jahre alt. Ich bin mit dem Thema ÖTM bzw. Ecological Corridor Management (ECM) auf Englisch seit 1992 betraut und habe damit im Saarland begonnen, wo ich auch herkomme. Jedes Jahr wurden Ausholungsmaßnahmen vorgenommen und teilweise wurden jedes Jahr größere Waldflächen abgeholzt. Das war jedes Mal ein riesiger Einschnitt in die Natur. Wir haben in dieser Zeit sehr viel Gegenwind von den damaligen Behörden erfahren. Vor allem von den Grünen, die zu dieser Zeit in die Behörde kamen und uns sehr stark auf die Finger geschaut haben. Es war mir auch persönlich richtig peinlich, wenn wir einen alten Bestandswald komplett abgeholzt haben. Ich persönlich komme aus der Landwirtschaft und habe mit dieser Vorgehensweise ein Problem gehabt, weil ich dachte, dass man mit Kahlschlägen im Prinzip die gesamte Natur zerstört, also z.B. auch den Oberboden. Ich habe mich damals mit einem Kollegen der jetzigen Amprion zusammengesetzt und überlegt, wie wir intelligenter pflegen können. Er hat Forstwissenschaften studiert und gesagt, ja es gibt eine andere Möglichkeit. Wir haben uns daraufhin mit der Universität Freiburg zusammengetan und überlegt, wie wir intelligenter und selektiver pflegen können, sodass wir Krautschichten entwickeln und keine großen und leitungsgefährdenden Oberhöhen des Bewuchses erreichen. So gab es dann kleinere Projekte mit ein paar Hektaren Größe und Pilotprojekte in Abstimmung mit den Behörden. Aber auch Projekte, die ich heute in der Form nicht mehr machen würde, wie z.B. Gewässerteiche auszuheben mit einem Bagger, um auch etwas für die Amphibien zu tun. Wir haben dann festgestellt, dass es auch über ein Schachbrettmusterverfahren gehen könnte, sodass man z.B. 100m² entfernt und die folgenden 100m² stehen lässt, bevor man wieder 100m² entfernt und so weiter. Wir haben viele unterschiedliche Modelle ausprobiert. Was sich als gut bewährt hat, ist, die schnellwüchsigen Gehölze zu entfernen und die langsam wachsenden Gehölze zu fördern. So kam ich zum ÖTM Ende der 90er Jahre, bevor ich dann im Jahr 2000 in die Firmenzentrale nach Essen kam. In diesem Zeitraum fusionierten wir mit den Vereinigten Elektrizitätswerken Westfalen (VEW). Bei diesem Zusammenschluss stellte sich die Frage, ob wir beim ÖTM bzw. BMP bleiben sollten, was wir durch intensive Faktenchecks, Aufzeigen des ökologischen Mehrwerts einer Trasse und Imagegewinn für das Unternehmen auch gemacht haben. Durch Umorganisationen in meinem Unternehmen stand das ÖTM bzw. BMP immer mal wieder auf dem Prüfstand, da es etwas teurer ist. Als im Jahr 2019 feststand, dass E.ON uns übernehmen würde, saß ich auch wieder in Essen und mir wurde gesagt, dass das ÖTM bzw. BMP nicht weitergeführt wird, weil es mit den 14 Beteiligungen in Europa einfach zu teuer sei. Natürlich hat mich diese Aussage demoralisiert, aber ich habe nicht aufgehört zu kämpfen und erklärt, warum auch Ministerien beteiligt sind. Dann kam der Tag X, an dem sich der Konzernvorstand für ÖTM als ein wichtiges Nachhaltigkeitsthema interessierte. Mit ÖTM hatte man ein seit 25 Jahren in der Praxis angewandtes Thema gefunden, welches auf

Nachhaltigkeit und Biodiversität einzahlt. Eigentlich bin ich beruflich Betriebsleiter der Overhead Line Service und leite den Bereich der 110-kV der Westnetz GmbH.

Frage Interviewerin: Sehen Sie Parallelen zwischen der Planung von Höchstspannungsfreileitungen und anderen Infrastrukturmaßnahmen und Projekten?

Antwort Wahl:

Für mein Thema, welches im Prinzip ökologisches Korridormanagement ist, sehe ich jetzt eher weniger Parallelen. Im Bereich des Straßenbegleitgrüns kann man Themen wie die Niederwüchsigkeit ableiten, da die Kolleg*innen des Autobahnbaus in diesem Bereich noch nicht ganz korrekt arbeiten. Sie könnten von radikalen Kahlschlägen alle paar Jahre wegkommen, wenn nicht sofort die Fräse genutzt wird, sondern selektiv und intelligent gepflegt würde. Im Bereich des Autobahnbegleitgrüns wäre es sehr schön, wenn Gehölze gefördert würden, die drei bis vier Meter hoch würden. Das wäre für Vögel und Kleinsäuger wertvoll, da Autobahnbegleitgrünstreifen nicht von Menschen betreten werden. In diesem Bereich könnte man Themen des ÖTM, wie sie bereits in der Hoch- und Höchstspannung gelebt werden, ein Stück weit adaptieren. Das gleiche gilt auch für Bahntrassen. Wobei man sagen muss, dass man unsere ÖTM-Philosophie auch nicht einfach in der Mittel- und Niederspannung anwenden kann. Im Bereich der Mittel- und Niederspannung gibt es ganz andere Höhenzuwächse und Höhenzulässigkeiten. Im Bereich der Hoch- und Höchstspannung gibt es viel mehr Gestaltungsmöglichkeiten auch rechts und links der Trasse bis in den Waldrand hinein. Im 110-kV Bereich hat man bereits gute Gestaltungsmöglichkeiten und im 380-kV Bereich hat man aufgrund der Trassenbreite von 60m-80m noch bessere Gestaltungsmöglichkeiten der Trassenkorridore. In Waldbereichen gibt es die Möglichkeit, in Randbereichen eine tolle Entwicklung des Waldsaums vorzunehmen. Dieses Potenzial bietet keine andere Infrastruktur in unserem Land. Ein Problem heutzutage ist, dass Offenlandareale in Form von Ackerlandschaften, die entsprechend intensiv genutzt werden, entweder ganz offen oder Waldflächen sind. Früher gab es auch noch Übergänge wie z.B. Streuobstwiesen oder verwilderte Wiesen, die es heute nur noch selten gibt. Ein Projekt in Rheinland-Pfalz ist die Förderung von Wildkatzen, für die ein Wechsel zwischen zwei Revieren fast nicht mehr möglich ist. Kleinsäuger trauen sich nicht über große Offenlandareale einen Revierwechsel vorzunehmen, da die Entfernungen für sie zu weit sind. Diese Tiere nehmen bewusst unsere Trassen an und wechseln in der Deckung der Trasse ihre Reviere. In Rheinland-Pfalz vermehren sich die Populationen der Wildkatzen oder Kleinsäuger im Bereich der Trassenräume, da diese Lebensräume genau die Lebensräume sind, die in der Natur fehlen. Trassen spielen somit eine wichtige Rolle im Bereich der Biotopvernetzung und Biodiversität. Auch die Forstverwaltungen schauen auf unsere Tätigkeiten und es kommen teilweise junge Förster*innen auf mich zu und fragen, ob wir gemeinsam biologische Projekte umsetzen können. Ich war zum Beispiel im Nationalpark Kellerwald-Edersee, der ein wirklich toller und besonderer Nationalpark mit besonderer Flora und Fauna ist. Es verlaufen zwei Trassen durch den Nationalpark, die in Teilbereichen schon nachhaltige Pflegeansätze zeigen. Mit unserem regional abgestimmtem ÖTM-Konzept werten wir diesen HS-Trassen durch den Nationalpark nun noch weiter auf. Für die Nationalparkbetreiber und auch für uns ist dieses gemeinsame Projekt ein absolutes Highlight. Es wird keinen radikalen Kahlschlag geben, sondern innerhalb von drei Jahren werden die Bestände selektiv und sukzessive nach unten gefahren. Wir lassen uns bewusst Zeit, da die Natur sich nicht innerhalb einer Legislaturperiode entwickeln kann. Insgesamt dauert der

Projektzeitraum fünf bis sieben Jahre, sodass ich vielen zunächst einmal beibringen musste, dass sichtbare Erfolge nicht von heute auf morgen zu sehen sind. Ich möchte grundsätzlich keine Anpflanzungen tätigen, sondern mit der vorhandenen Natur arbeiten. Es gibt ein unabhängiges Gutachten von der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf durch Prof. Dr. Christoph Moning, welches besagt, dass etwa eine fünf- bis achtfach höhere Artenvielfalt in der Trasse vorherrscht als jenseits der Trasse und des Schutzstreifens. Mit diesem Wissen kann man sagen, dass eine Freileitungstrasse einen Gewinn für die Natur darstellt. Es stellt sich die Frage warum sollte ich Erdkabeltrassen bauen, wenn ich doch weiß, dass die Freileitungstrasse einen Gewinn für die Natur darstellt. Für mich ist es eine Frage der Kommunikation. Für die Öffentlichkeit ist ein schöner Märchenwald mit hohen Fichten und Tannenbeständen das Nonplusultra. Aus ökologischer Sicht ist dieser Wald ökologisch als weniger wertvoll anzusehen. Dieser Märchenwald aus der Kindheit hat seine Grenzen, was die Artenvielfalt betrifft. Ich habe bereits vor 20 Jahren gesagt, dass diese Monokulturen sehr sensibel und anfällig für Schädlinge, sind und genau das ist durch den Borkenkäfer gerade eingetreten. Wir brauchen weltweit in den Waldbeständen eine Durchmischung, um eine Resilienz zu erzielen. Es muss bei uns allen in den Köpfen eine Veränderung unseres Waldbildes stattfinden, weil klassische Fichten-, Eschen- oder Buchenbestände aufgrund der aktuellen meteorologischen Ereignisse erheblichem Stress ausgesetzt sind. Jede Art von Monokultur gilt es mittel-/langfristig aufzulösen. Die letzten drei Jahre waren ein Todesurteil für die Buchenwälder, da die Trockenheit Stress in den Bäumen bis in die Kronen ausgelöst hat. Das, was wir aktuell in unseren Trassen machen, könnte man sogar auf unsere Wälder übertragen. Natürlich an der ein oder anderen Stelle mit anderen Höhen, damit sich auch ein Nutzwald entwickeln kann. Meine Vision ist es, das ÖTM auf viele weitere Anwendungsfälle auszudehnen.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der derzeitigen deutschen Bundesregierung im Prozess der Energiewende?

Antwort Wahl:

Ich arbeite nun schon seit 10-15 Jahren mit dem Bundesamt für Naturschutz sowie der Deutschen Umwelthilfe und dem NABU zusammen. Auch wenn ich nicht immer mit den Grünen einer Meinung bin, sehe ich die Politik insgesamt empfänglicher für das Thema Nachhaltigkeit. Wir als E.ON sind eine Kooperation mit der UNEP eingegangen. Wir sind das erste Privatunternehmen, das Teil dieser Kooperation ist. Das Hauptthema für die Zusammenarbeit in der nächsten Dekade ist das ÖTM. Wir haben den Vereinten Nationen versprochen, dass wir innerhalb der nächsten 10 Jahre alle unsere Trassen nachhaltig werden lassen. Wir haben das Gefühl, dass wir auch ein Blueprint für alle anderen Verteilnetzbetreiber in Europa sind. Das merken wir sehr deutlich. Behörden und Verwaltungen fragen sich, warum nicht auch andere Verteilnetzbetreiber ähnliche Dinge wie wir tun. Diese Verteilnetzbetreiber wenden sich dann an uns und erbitten Hilfestellungen, da die Behörden ihnen auferlegen, sich an uns zu orientieren. Ich denke, dieses Thema wird Bottom-up und nicht Top-down nach oben getragen. Es ist eine gute Sache und kostet bis auf den einmaligen Umbau des Systems, welches die Kartierung und Planwerke angeht, kaum mehr Geld. Ich sage den Kolleg*innen jedoch immer, dass dieser Prozess des Umbaus sehr viel Zeit benötigt. Wir haben gegenüber den Kolleg*innen, die jetzt erst mit dem ÖTM anfangen, 20 Jahre mehr Vorlaufzeit.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber im Prozess der Energiewende?**Antwort Wahl:**

Von Anfang an war klar, dass die Übertragungsnetzbetreiber eine Schlüsselrolle bei der Energiewende spielen, da sie große Strommengen von der Nordsee bis nach Bayern transportieren. Sowohl bei der 50Hertz als auch der Tennet habe ich das Thema ÖTM bekannt gemacht. Aufgrund der gleichen Konzernstruktur zwischen Westnetz und Amprion bis 2009 ist das Thema ÖTM bei der Amprion sehr präsent. Ich sehe die Amprion und Westnetz im Gleichklang, da wir das BMP gemeinsam entwickelt haben, uns abstimmen, gemeinsame Vorträge halten und auch viele Parallelführungen der Trassen haben. Wir sind zwar seit 2009 nicht mehr ganz synchron, jedoch ist die Vision die gleiche und auch die Art und Weise die Trasse zu pflegen. Die Übertragungsnetzbetreiber Tennet und 50Hertz sind momentan in der Lernphase, lassen sich aber auch durch uns befruchten. Beide Übertragungsnetzbetreiber schauen bereits beim Leitungsbau genau auf ökologische Themen sowie bei der Instandhaltung der Trassen.

Frage Interviewerin: Wann würden Sie persönlich eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren?**Antwort Wahl:**

Es gibt zu diesem Thema viele gute Studien. Jeder stößt sich an dem Mast und den Leitungen. Jeder benötigt die Leitung, aber keiner möchte sie haben. Es ist im Grunde auch nachvollziehbar, dass man solche großen Bauwerke oder auch Windenergieanlagen, die rein visuell noch störender wirken, nicht sehen möchte. Es gab vor vielen Jahren eine Studie eines österreichischen Kollegen, der einen Bus charterte und mit ca. 30 Personen eine Woche durch Österreich fuhr und die Menschen Landschaftsbilder beschreiben ließ. An jeder Stelle, an der sie anhielten, waren Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen zu sehen, wobei dies nur sehr selten, vielleicht zu 10%, erkannt und als störend beschrieben wurde. Die Bevölkerung akzeptiert diese Bauwerke, weil sie einfach heute in unsere Kulturlandschaft hineinpassen. Wenn man das Bild im Kopf hat, dass mich etwas nicht stört, dann stört es mich auch nicht. Wenn Sie zum allerersten Mal über ein Thema stolpern und Sie merken, das stört mich irgendwie, weil irgendeiner Sie darauf aufmerksam gemacht hat, dass das störend ist, dann stört es sie jeden Tag. Dann rückt das Thema für Sie in den Fokus. Die meisten unbedarften Menschen sehen die Trassen nicht mehr. Es wird zudem auch darauf geachtet, die Leitung in der Topographie zu verstecken. Mittels Simulationsmodellen kann man sich z.B. mit den Bürgermeister*innen abstimmen und die Leitungen umpositionieren. Wichtig ist, dass man frühzeitig mit den Menschen spricht. Natürlich kann man nicht jede Stellungnahme berücksichtigen, da man die Leitungen irgendwann auch bauen muss. Bis zu einem gewissen Grad sollte man ergebnisoffen in den Scoping-Terminen sein. Man muss mit den Menschen reden und ich denke, manche Menschen sind vollkommen renitent. Im Großen und Ganzen akzeptieren die Menschen in meinem Alter oder älter die Leitungen nun eher, als dies früher der Fall war. Wenn wir jetzt noch die Trassen, die dort sowieso stehen, in irgendeiner Form ökologisch bewirtschaften und dies auch öffentlich publizieren und einen Mehrwert für die Natur schaffen, weiß ich nicht, warum dann dagegen ein Veto eingelegt werden sollte. Wichtig ist, diesen Mehrwert zu kommunizieren. Ich versuche aktuell die Kommunen mehr mitzunehmen und regionale Aufträge für mehrere Jahre für die Trassenpflege zu vergeben. Dieser regionale Auftragnehmer kann sich mit der Sache identifizieren, hält den

Kontakt zu den Behörden, kennt die Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen. Wir haben an der Stelle noch ein Verbesserungspotenzial und machen aktuell Fünfjahresverträge, wo wir nicht immer den günstigen Anbieter nehmen. Natürlich muss man an der ein oder anderen Stelle auch einen sehr günstigen Anbieter auswählen, da sonst die Konzerneinkaufsrichtlinien nicht mitspielen. Die Akzeptanz ist teilweise größer, wenn man eine ortsansässige Firma beauftragt. Die Beauftragung überregionaler Firmen haben wir vor 15 Jahren als Unternehmen aus Kostengründen falsch gemacht. Die Kosten für die gleiche Tätigkeit sind in Norddeutschland um ca. ein Drittel geringer als in Süddeutschland. Wir haben nun deutschlandweit alle Lose beauftragt, nicht so günstig, wie wir es gerne gehabt hätten, dafür bestmöglich mit regionalen Bezügen, was genauso wichtig ist.

Frage Interviewerin: Lässt sich Akzeptanz durch monetäre Gegenleistungen beeinflussen?

Antwort Wahl:

Wenn ich als Eigentümer für einen Maststandort oder eine Überspannung entschädigt werde, dann nimmt meine Akzeptanz zu. Früher sind die Menschen sehr schlecht entschädigt worden, wobei es heute schon besser aussieht. Die großen Gewinner der Entschädigung für Infrastrukturprojekte sind die ehemaligen Landwirt*innen, heute Stromwirt*innen. Wenn auf der Fläche einer Landwirt*in mehrere WEA errichtet werden, kann dieser Betrieb schon meist davon leben. Für die einzelnen Eigentümer*innen nimmt die Akzeptanz mit zunehmender Höhe der Entschädigung zu, wobei die Entschädigung den Menschen rechts und links der Trasse nichts nützt. An der Stelle kommt dann Neid seitens der Mitbürger*innen auf. Ich denke, eine Entschädigung betrifft nur singulär ein paar Menschen, wodurch die Akzeptanz für das eigentliche Vorhaben allerdings nicht größer wird. Punkten kann man nur mit anderen Dingen wie z.B. der Pflege der Hoch- und Höchstspannungstrasse, sodass alle Bürger*innen einer Region Vegetation und Flora und Fauna entdecken können, die sie lange nicht mehr gesehen haben.

Frage Interviewerin: Beeinflussen Expositionsvergleiche, z.B. mit anderen Emissionsquellen im Vergleich, die Risikowahrnehmung und die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Wahl:

Grenzwerte sind für die deutschen Bürger*innen immer wichtig, sprich Werte, die fixiert sind. Die Interpretation dieser Werte ist sekundär. Ein wichtiger Baustein war eine schwedische Studie zum Thema der elektromagnetischen Verträglichkeit. Es ging um den Einfluss der Hochspannungsfreileitungen und darum, wo genau sich die Magnetfelder und die elektrischen Felder befinden. Vor 25 Jahren habe ich selbst Eigentümer*innen betreut und wir sind gemeinsam mit Messgeräten rausgegangen. Damals gab es den Grenzwert 1-kV pro Meter für die Dauerexposition für das elektrische Feld und 100 Mikrotelsa für das Magnetfeld. Diese Grenzwerte haben wir in der Regel nirgendwo im 110-kV oder 380-kV Bereich überschritten. Wenn ich den Eigentümer*innen erklärt habe, dass wir um das zehnfache bis zwanzigfache unter dem Grenzwert der WHO liegen, dann waren die Personen wieder beruhigt. Man muss den Kontakt mit den Menschen suchen und mittels guter Kommunikation den Sachverhalt erklären. Dann relativiert sich das Ganze auch wieder. Grenzwerte sind für die deutschen Bürger*innen wichtig, jedoch muss man diese zur Orientierung auch erklären. Die reine Physik ist nicht unbedingt immer zielführend.

Frage Interviewerin: Wie beeinflussen Erdkabel die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?**Antwort Wahl:**

Erdkabel beeinflussen die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen. Im 110-kV sind Erdkabel mit einem einigermaßen verträglichen Mehraufwand umsetzbar. Im Spannungsbereich der 380-kV ist das ein riesiger Aufwand. Mit dem Wissen, dass es technisch möglich, ist die Erdkabel zu verlegen, möchte jeder die Leitungen aus den Augen haben. Bei der Erdkabelverlegung wird unnötigerweise Erdreich umgegraben und zerstört und es entstehen massive Kosten. Auf Erdkabelbaustellen von 380-kV Trassen sieht es ähnlich aus wie im Tagebau, da massive Baustellen errichtet werden müssen. Ich warne aus Kompensationsgründen der Netze viele Leitungen als Erdkabel zu errichten, denn dafür sind sowohl unsere Netze als auch unsere Schutzsysteme nicht ausgelegt. Am Ende sollte die Freileitung überwiegen.

Frage Interviewerin: Haben Sie so einen Plan bereits gesehen, wenn ja wo und in welchem Zusammenhang?**Antwort Wahl:**

Nein, einen Plan in dieser Form habe ich noch nicht gesehen.

Frage Interviewerin: Was sagt der Plan für Sie aus und sagt er Ihnen optisch zu?**Antwort Wahl:**

Sie geben maximale Wuchshöhen je Spannfeld an. Wenn Sie in mein Handbuch schauen, stimmen Ihre Zonen mit meinen Zonen überein. Meine Vision ist es, zukünftig die Abnahme der beauftragten Firmen, die den Bewuchs pflegen, mittels Satellitenbilder zu kontrollieren. Hierbei werden Satellitenbilder vor und nach der Pflegemaßnahme mittels Künstlicher Intelligenz miteinander verglichen. Es ist sogar möglich, der Künstlichen Intelligenz Höhenvorgaben für mehrere Jahre zu geben und sich anzeigen zu lassen, an welcher Stelle der Bewuchs entnommen werden muss. Unsere Grundidee ist es, die Oberhöhe des Bewuchses abzusinken und den Niederwuchs zu fördern. Dieser Prozess verläuft über mehrere Jahre. Ihr Modell trifft genau mein Handbuchmodell, da der Bewuchs in Feldmitte nicht so hoch wachsen darf wie in der Nähe der Maststandorte. Ich habe unseren beauftragten Dienstleistern den Rat gegeben, möglichst im ersten Jahr der Pflege den hochwachsenden Bewuchs gezielt zu entnehmen, damit sie schnell ihre zulässigen Oberhöhen erreichen. Allerdings muss in einem Pflegeabschnitt der komplette Niederwuchs erst nach fünf Jahren erreicht sein, sodass man sukzessive über mehrere Jahre den Bewuchs entnehmen kann. Es ist logisch, dass man in der Feldmitte niedrige höhen zulassen kann als in Richtung der Maststandorte. Das gleiche gilt in Richtung der Schutzstreifenränder. Es dürfen keine scharfkantigen Waldränder entstehen, sondern es muss ein Wannprofil in Richtung des Schutzstreifenrandes entstehen, um einen gestuften Waldrand zu erreichen.

Frage Interviewerin: Könnte der Wuchshöhenplan ein geeignetes Mittel zur Akzeptanzsteigerung sein?**Antwort Wahl:**

Ich würde sagen ja. Meiner Meinung nach ist jegliche Kommunikation akzeptanzsteigernd, bevor man eine Fläche betritt und eine Pflege durchführt. Wenn man nicht nur rein verbal mit den Eigentümer*innen oder Behörden spricht, sondern ihnen ein Konzept vorlegt, steigert dies die Akzeptanz. Ich sehe es bei meinem schwedischen Kollegen, der genau diese Planwerke nur rudimentär erstellt. Schweden hat ungefähr die dreifache Fläche an Wald unterhalb ihrer Trassen. Die würden sich mit solchen Planwerken totplanen.

Frage Interviewerin: Aktuell sind die Wuchshöhenpläne kein Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens. Würden Sie sich für oder gegen die gesetzliche Implementierung des Plans als festen Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens positionieren?**Antwort Wahl:**

Diese Frage kann ich nicht eindeutig beantworten. Auf der einen Seite wäre ich froh, wenn der Plan planfestgestellt und somit rechtssicher wäre. Auf der anderen Seite berauben wir uns in der Umsetzung jeglicher Freiheit. Ich bin zu wenig Gutachter und baue zu wenige Leitungen neu, da ich im Betrieb arbeite, würde die Pläne aber eher nicht planfeststellen lassen. Ich kann verstehen, dass man bei einer Neuplanung alles gerne planfeststellen lassen möchte. Mit der Planfeststellung bin ich jedoch auf Jahre oder Jahrzehnte an diesen Plan gebunden. Die Natur entwickelt sich jedoch anders als es der Plan vorsieht und für den Betrieb ist die Umsetzung teilweise nicht möglich. Die Maßnahmen sollten eher in Einzelgesprächen mit den jeweiligen Eigentümer*innen besprochen werden.

Frage Interviewerin: Wie bewerten Sie die Umsetzung der Ziele, die mit dem Wuchshöhenplan erreicht werden sollen?**Antwort Wahl:**

Mir gefällt ihr Wuchshöhenplan gut. Natürlich kann man z.B. keine Fichtenkultur dauerhaft in der Feldmitte zulassen. Einzelne Fichtenbäume können im ersten Jahr in der Nähe des Maststandortes stehen bleiben und sollten dann im Fünfjahresplan sukzessive entnommen werden. Sobald die ersten Bäume entnommen sind, entwickelt sich eine Heckenstruktur und eine Birke oder ein anderes Pioniergehölz. Dann wird im darauffolgenden Jahr die neu gewachsene Birke oder Pappel oder ein weiteres Pioniergehölz entnommen. Das wiederholt sich ggf. nochmal und schon entwickelt sich über einen kurzen Zeitraum z.B. ein Schwarzdornbestand oder andere Heckenkulturen an der Stelle, an der ursprünglich die hohen Fichten standen. Es muss ab und zu eingegriffen werden, um diese Höhenmodelle in die Tat umzusetzen. Die oberste Priorität ist es, einen störungsfreien Betrieb der Leitung zu gewährleisten. Wenn dies sichergestellt ist, kann mit Wachstumshöhen modelliert werden. Was Sie gezeichnet haben, muss im Kopf eines jeden Kartierers verankert und verinnerlicht sein.

Frage Interviewerin: Halten Sie das Ihnen vorgestellte Wuchshöhenmodell für ein geeignetes Mittel zur Akzeptanzsteigerung?**Antwort Wahl:**

Die Eigentümer*innen und Behörden benötigen ein Konzept und einen Partner, dem sie vertrauen können. Ein Ergebnis erreicht man nicht von heute auf morgen, allerdings in zwei oder drei Ortsterminen und mit Zeit.

Frage Interviewerin: Gibt es Kritik oder Verbesserungsvorschläge für die vorgestellte Methode?

Antwort Wahl:

Ich habe keine Kritik oder Verbesserungsvorschläge. Die vorgestellte Methode trifft genau den Zustand, den wir erreichen möchten.

Frage Interviewerin: Haben Sie weitere Anregungen, Ergänzungen oder Kritik?

Antwort Wahl:

Nein

3. Dr. Christian Klein, Büro für Leitungstrassen, Planung und Gutachten, 18.01.2022

Frage Interviewerin: Bitte stellen Sie sich kurz vor und beschreiben Sie ihr aktuelles Tätigkeitsfeld sowie die Organisation, in der Sie arbeiten, und wie sehen Ihre beruflichen Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen aus?

Antwort Klein:

Mein Hintergrund ist der forstökonomische, da ich Forstwissenschaften studiert und in der Ökonomie über die Bewertung von nicht monetär quantifizierbaren Leistungen des Waldes promoviert habe. In meiner Promotion ging es um die Erholungsleistung des Waldes. Der Wald hat verschiedene Funktionen wie Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion. Aber wie viel ist die Erholungsfunktion volkswirtschaftlich wert? In diesem Kontext habe ich mich bewegt und mich mit Bewertungsmethoden und eben auch der Sozialforschung auseinandergesetzt. Seit 1998 beschäftige ich mich mit dem Thema der Trassenpflege und habe seitdem für die Amprion und die Westnetz das gesamte Netz überplant und es inhaltlich und strategisch mitbetreut und mit meinem Team regelmäßige Qualitätssicherungen durchgeführt. Zusätzlich werde ich regelmäßig zu Expertenrunden eingeladen und leiste dort Beiträge. Für die E.ON und ihre ganzen Töchter haben wir aktuell ein Konzept gefertigt, welches in ihrem kompletten Netz ausgerollt wird. Für die Deutsche Umwelthilfe habe ich ebenfalls gearbeitet und war am Leitfaden „Vielfalt unter Strom“ beteiligt. Mit meinem Ingenieurbüro Trassenmanagement Büro für Leitungstrassen Planung und Gutachten arbeiten wir für Stromnetzbetreiber, aber auch für Gasnetzbetreiber. Im Bereich der Kommunikation in Form von Standorten für Funkmasten sind wir ebenfalls tätig. Zudem machen wir sehr viele Baumkontrollen in Deutschland. Zusammenfassend erstellen wir naturschutzfachliche Gutachten, führen Baumkontrollen, Waldbewertungen und ökologische Baubegleitungen durch und beschäftigen uns mit der Trassenpflege. Wir sind acht Mitarbeiter *innen mit zwei Geschäftsführern und sind aktuell dabei, unser Team zu verjüngen.

Frage Interviewerin: Wie sehen Ihre privaten Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen aus?**Antwort Klein:**

Ich bin ein Kind des Ruhrgebietes und somit gehört die Freileitung zum Landschaftsbild dazu. Ich lebe und liebe das Ruhrgebiet und finde dort vielfältige Freileitungen und für mich sind sie ein völlig selbstverständlicher Teil der Landschaft, den ich nicht bewerte. Ich erzähle immer gerne die Geschichte, dass die WAZ ein Foto einer Herbststimmung im Oktober mit einem riesigen bunten Bild einer wunderbaren Landschaft zeigt und in der Mitte des Bildes ist eine Freileitung abgebildet. Also gibt es auch noch andere Leute, die das für völlig normal halten.

Frage Interviewerin: Sehen Sie Parallelen zwischen der Planung von Höchstspannungsfreileitungen und anderen Infrastrukturmaßnahmen und Projekten?**Antwort Klein:**

Ich sehe sehr viele Parallelen. Wenn ich die naturschutzfachliche Brille aufsetze, dann gibt es da gewisse Zerschneidungseffekte. So werden sie zumindest postuliert. Bei einer Autobahn oder einem großen Gewässer, sprich einem Kanal, würde ich das sofort unterschreiben. Bei der Freileitung sehe ich das komplett anders als es kommuniziert wird. Ich sehe es eher als ein auflockerndes und ökologisch wertvolles Element im Kontext der Landschaft, da wir intensiv genutzte landwirtschaftliche Räume, also ausgeräumte Landschaften haben, in denen nicht einmal ein Busch wächst. Durch diese ausgeräumten Landschaften haben wir keine Randeffekte für irgendwelche ökologischen Nischen. Der Wald ist auch intensiv genutzt und häufig wenig artenreich. Deshalb sehe ich die Freileitungstrasse als ein wunderbares ökologisch wertvolles Element, welches eher eine verbindende als eine trennende Funktion hat. Setzt man die Genehmigungsbrille auf, ist die Freileitung ein wunderbares Objekt, um sich als älterer Herr jenseits der 60 und im Ruhestand daran abzuarbeiten und mit dem nötigen intellektuellen und finanziellen Hintergrund Bürgerinitiativen zu gründen. Diese Personengruppe ist ziemlich unangenehm und am Ende des Tages wenig effektiv und eigentlich nur hinderlich. Es sind die gleichen Bürgerinitiativen, die sich auch gegen WEA bilden. Ich glaube, es ist im Moment gesamtgesellschaftlich gesehen en vogue, sich gegen die Zerstörung der Landschaft zu wehren. Ich verstehe nicht, dass man nicht verstehen kann, dass es zusammengehört den Windstrom aus der Nordsee über eine Freileitung nach Bayern zu transportieren. Vor 100 Jahren hat keiner den Bau einer Freileitung in Frage gestellt, sondern applaudiert, dass endlich der Strom ankommt. Warum heute niemand applaudiert, dass er endlich grünen Strom bekommt, verstehe ich nicht. An dieser Stelle ist etwas in der Kommunikation der Politik schlecht gelaufen oder es wurden die falschen Impulse oder Gewichte gesetzt.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der derzeitigen deutschen Bundesregierung im Prozess der Energiewende?**Antwort Klein:**

Ich glaube und fürchte, dass da wenig Expertenwissen vorhanden ist und dass die Netzbetreiber mit den Netzstrukturplänen die Richtung vorgeben und die Netze planen. Ich denke, dass das dort auch in der richtigen Hand ist. Ich denke, die Aufgabe der Politik ist es, den Prozess zu beschleunigen. Wenn wir aus der Kohle usw. aussteigen wollen, muss der Netzausbau schneller gehen. An dieser Stelle

mache ich die Parallelen zu anderen Infrastrukturprojekten noch einmal auf, da ich mich wahnsinnig darüber ärgere, wenn auf der A45 eine Brücke von heute auf morgen beschädigt sein soll, ohne vorher aufgefallen zu sein. Ich denke, die Bundesregierung befindet sich immer hinter der Welle, was die Methodik und die Verfahren zur Genehmigung einer Leitung angeht, die viel zu lange dauern. Wenn es politisch gewollt ist, eine Leitung von A nach B zu bauen, dann muss man das mehr durchziehen. Die Landwirtschaft macht seit Jahrzenten, was sie will, und der Netzbetreiber ist im Vergleich dazu aufgefordert, größte Anstrengungen im Bereich von Eingriff und Ausgleich vorzunehmen, und das ist nicht ausgewogen. Die landwirtschaftliche Lobby in Berlin ist viel aktiver und erfolgreicher als z.B. die Stromlobby. Ich verstehe nicht, warum die Verfahren so ewig lange dauern. Natürlich bin ich inhaltlich so stark involviert, sodass ich weiß, warum die Prozesse so lange dauern, allerdings weiß ich auch, wo wir herkommen. Vor 30-40 Jahren haben die Netzbetreiber eine Anzeige gemacht, eine Leitung von A nach B zu bauen. Vor ca. 20 Jahren gab es erstmalig einen naturschutzfachlichen Gutachter im Genehmigungsverfahren. Heute, 20 Jahre später, reichen meine zwei Hände nicht aus, um alle Gutachter aufzuzählen. Hinter den Gutachtern gibt es die Juristen, die jeden Satz des Gutachters rechtssicher machen möchten. Kein Wunder, dass dieser Prozess zehn Jahre dauert.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber im Prozess der Energiewende?

Antwort Klein:

Für mich spielt an dieser Stelle weder die Spannungsebene 110-kV, 220-kV oder 380-kV eine Rolle noch die Unterscheidung in Verteilnetzbetreiber oder Übertragungsnetzbetreiber. Es wurden Forderungen der Verwaltungen in den entscheidenden Behörden zu viel Raum gegeben. Anders formuliert, die Angst vor Klagen hat zu einem immensen Aufbauschen der Gutachten im Planfeststellungsverfahren geführt. Dies bringt riesige zeitliche Verzögerungen mit sich und ist nicht gut für die Energiewende.

Zwischenfrage Interviewerin: Haben Sie das Gefühl, dass die Anliegen der Öffentlichkeit seitens der Übertragungsnetzbetreiber gewahrt werden?

Antwort Klein:

Ja, habe ich, mehr als notwendig. Nicht mehr als sinnvoll, nicht mehr als gesetzlich gefordert, sondern mehr als notwendig. Der Außenbereich einer Siedlungsfläche ist nicht zum Wohnen gedacht. Der Innenbereich, sprich der B-Planbereich, ist zum Wohnen gedacht. Die ganze Landschaft im Außenbereich ist zugenanagelt mit Gebäuden, die ursprünglich aus landwirtschaftlichen Gründen genehmigt wurden. Heute befinden sich dort wunderbare Wohnpaläste in freier Natur und jeder, der dort wohnt, ist nicht arm, ist klagefreudig und klagefähig. Das Recht auf freie Aussicht ist nirgendwo im Gesetz verankert, aber jeder klagt es ein.

Frage Interviewerin: Wann würden Sie persönlich eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren?

Antwort Klein:

Das ist super schwer zu beantworten, da ich selber mitten im Grünen im Außenbereich wohne. Ich müsste sie akzeptieren und würde sie akzeptieren, weil sie Teil der Landschaft des Ruhrgebietes sind.

Ich würde sie eher in Mischbereichen akzeptieren, wo bereits lineare Strukturen vorhanden sind. Ich würde sie in gebündelter Form entlang von Autobahnen, Schifffahrtswegen oder Bahntrassen begrüßen. Andererseits weiß ich aus eigener Erfahrung, dass Siedlungsstrukturen sehr häufig an lineare Strukturen herangerückt sind. Ich würde linienförmigen Strukturen einen entsprechenden Puffer freihalten, um solchen Strukturen einen genehmigungsfähigen Raum zu liefern. Ich finde, dass das Land Nordrhein-Westfalen es an dieser Stelle sehr gut gemacht hat, da sie sagen, wenn du dich in einer vorhandenen Trasse befindest, dann kannst du dort auch bleiben und musst den 200m- oder 400m-Abstand nicht prioritär betrachten. Das Land Niedersachsen macht es z.B. anders, indem sie nicht vorgeben sich parallel an vorhandenen Trassen zu orientieren, sodass Zickzackverläufe der Trassen entstehen. Dies ist aus meiner Sicht ein handwerklicher Fehler der Politik, der hier in Zukunft zu großen Fragezeichen der Bürger*innen führen wird, die die Zickzackverläufe nicht verstehen werden. Nur in einem Geoinformationssystem ist erkennbar, dass 200m-oder 400m-Puffer um Gebäude gezogen wurden und sich der Zickzackverlauf aus diesem Grund ergibt. Ich hoffe, dass dieser handwerkliche Fehler irgendwann, wenn diese neuen Leitungen stehen, zurückgenommen wird.

Zwischenfrage Interviewerin: Würden Sie die Höchstspannungsfreileitung eher akzeptieren, wenn Sie am Planungsprozess beteiligt würden?

Antwort Klein:

Ich denke, mit meiner Erfahrung, die ich heute habe, würde ich nicht zum Erörterungstermin gehen, sondern mir die Planfeststellungsunterlagen ansehen. Wenn ich in Niedersachsen wohnen würde, würde ich sagen, dass die Leitung aufgrund der 200m-und 400m-Pufferzonen um die Gebäude keine andere Standortwahl als die eingezeichnete hat. Das Gesetz gibt im Prinzip den Leitungsverlauf vor. An dieser Stelle hat kein Abwägungsprozess stattgefunden, sondern eher eine Festlegung aufgrund des geringsten Widerstandes zwischen den Flächen, die nach der 200m-bis 400m-Pufferung übriggeblieben sind. Für Nordrhein-Westfalen kann ich die Frage anders beantworten, da es mir dort eher zu passen kommen würde, dass es die Möglichkeit der Bündelung vorhandener Infrastruktur gibt, ohne die Inanspruchnahme neuer Landschaften oder Eigentumsverhältnisse.

Frage Interviewerin: Lässt sich Akzeptanz durch monetäre Gegenleistungen beeinflussen?

Antwort Klein:

Diese Frage muss man sehr differenziert beantworten und sich zunächst die Frage stellen, wer überhaupt entschädigt wird. Es wird derjenige entschädigt, der einen Maststandort auf sein Grundstück gesetzt bekommt oder dessen Flächen überspannt werden. Ein landwirtschaftlicher Betrieb hat heutzutage mindestens 60 Hektar, wenn er davon leben will. Ob nun die wenigen hundert Quadratmeter, die durch die Freileitung berührt werden, irgendeinen wirtschaftlichen Einfluss haben, ist für die Landwirt*innen, glaube ich, zu verneinen. Die Landwirt*innen versuchen das Maximum an Geld für sich herauszuholen. In Teilen passieren komische und völlig unrealistische Entschädigungszahlungen. Es gibt, glaube ich, immer den Teil, der öffentlich kommuniziert wird, und den Teil, der dazu dient, Dinge zu beschleunigen oder Kosten einzusparen. Deswegen denke ich nicht, dass die Höhe entscheidend ist. Andererseits wissen Sie als Fragende und ich als Antwortender, alles ist käuflich. Wenn ein Haus im Weg steht, gibt es eine Summe, für die die Eigentümer*innen ihr Haus verkaufen, sodass die Frage von dieser Seite

aus mit einem klaren, ja klar ist die Höhe der Gegenleistung entscheidend, zu beantworten ist. Was ich persönlich schizophren finde, ist beispielsweise ein B-Plangebiet, welches an einer Stelle durch eine Leitung überspannt wird. Die Grundstücke, die durch die Leitung überspannt werden, werden preisgünstiger verkauft als die Grundstücke, die weiter entfernt von der Leitung liegen. Die Menschen kaufen diese günstigen Grundstücke und sind zufrieden. In dem Moment, in dem die vorhandene Leitung z.B. durch eine höhere Spannungsebene getauscht wird oder eine zweite Leitung hinzukommt, laufen alle Amok. Diese ganze Diskussion, die wir gerade führen, ist sehr stark monetär abhängig. Wenn ich als Bürger irgendwo monetär Profit schlagen kann, schreie ich herum, und wenn dieses Geld absehbar nicht erreichbar ist, halte ich meine Klappe.

Frage Interviewerin: Beeinflussen Expositionsvergleiche, z.B. mit anderen Emissionsquellen im Vergleich, die Risikowahrnehmung und die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Klein:

Das ist für die Bürger*innen im Kontext der Planung einer Leitung ein sehr wichtiger Faktor. Er/Sie möchte die Wirkung der Freileitung hinsichtlich der elektromagnetischen Felder und die Reichweite in seine/ihre Richtung ganz genau wissen. Im täglichen Leben ist es für ihn/sie allerdings völlig unerheblich. Ein Föhn, der in die Hand genommen wird, oder der Radiowecker, der auf dem Nachttisch steht, interessieren ihn nicht. Ich glaube, es ist einfach mangelndes Wissen, sodass die Wahrnehmung so doppeldeutig, wenig nachvollziehbar und skurril ist.

Frage Interviewerin: Wie beeinflussen Erdkabel die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Klein:

Die Verkabelung im 110-kV-Bereich hat zu einer großen Konfliktminimierung geführt. Soweit mir bekannt ist, kam es an dieser Stelle auch nicht zu großen Ausgleichszahlungen an Landwirt*innen. Die 110-kV Erdkabel können in einem relativ kleinen Schutzstreifen verlegt werden. Häufig gibt es auch die Möglichkeit, die Erdkabel im Bereich des Straßenraumes zu verlegen. Für die 380-kV-Spannungsebene kann man auch von einer Konfliktminimierung sprechen, allerdings mit einem exorbitant versehenem Kostenfaktor. Bei der 380-kV Teststrecke in Raesfeld wird offiziell von einem Kostenfaktor mal sechs im Vergleich zur Freileitung gesprochen. Diesen Kostenfaktor halte ich allerdings für alle folgenden Projekte für völlig unrealistisch, da die Erdkabel in Raesfeld in einen Sandkasten, auf gerade Strecke, ohne Topografieunterschiede gelegt wurden. Natürlich gab es auch eine Straßen- oder Gewässerkreuzung, allerdings war es das auch schon an Hindernissen. Wenn ich mir das von uns betreute Projekt EnLAG 16 vor dem Hintergrund des Aufwandes der Variantenvergleiche ansehe, dann ist das so unglaublich teuer und steht null im Verhältnis zum Nutzen. Also das Kosten-Nutzen-Verhältnis ist völlig unrealistisch. 380-kV Kabeltrassen sind deutlich breiter und die monetären Begehrlichkeiten der Landwirtschaft sind so groß, sodass sie auch dagegen Sturm laufen. Das heißt, sie haben ein paar Bürger*innen, die stiller werden, aber die Landwirtschaft wird viel lauter und fordert Entschädigungen. Am Ende des Tages gleicht es sich aus, sodass wir nicht von weniger Konflikt sprechen und auf keinen Fall von Beschleunigungen der Genehmigungsverfahren. Der gewünschte Effekt, den sich die Politik erhofft, die Verfahren zu beschleunigen, wird nicht eintreten.

Frage Interviewerin: Welche akzeptanzsteigernden Maßnahmen fallen Ihnen sonst noch ein?**Antwort Klein:**

Da ich das Gefühl habe, dass monetäre Aspekte am Ende des Tages dazu beitragen, Konflikte zu minimieren, würde ich behaupten, dass die Beteiligung der Bürger*innen an dem Durchleitungsentgeld für die Gemeindekasse etwas bringen würde. Zweitens ist es bei der Feinplanung einer neuen Trasse sicherlich nicht verkehrt, Sichtachsen zu vermeiden, indem die Leitung durch den Wald verläuft und die Leiterseile damit optisch verschwinden. Also ich persönlich wäre für kleine Masten im nicht B-Planbereich mit wenig Durchhang, die mitten durch den Wald verlaufen. Dieser Ansatz wäre für mich der gescheitere Beschleuniger.

Frage Interviewerin: Haben Sie so einen Plan bereits gesehen, wenn ja wo und in welchem Zusammenhang?**Antwort Klein:**

Ja, ich habe einen ähnlichen Musterplan der Amprion gesehen.

Frage Interviewerin: Was sagt der Plan für Sie aus und sagt er Ihnen optisch zu?**Antwort Klein:**

Die Botschaft für mich ist, dass ich in diesem Plan ablesen kann, an welcher Stelle darf ein Baum wie hoch werden. Ja, mir sagt der Plan optisch zu. Für mich fehlt eine Komponente. Ich hätte gerne eine Abstandsbemaßung zwischen dem ersten Mast und dem darauffolgenden Mast. Zusätzlich hätte ich ein Raster, z.B. in 100m Schritten, im Spannungsfeld eingefügt, sodass z.B. ersichtlich ist, ein Katasterweg ist ca. 80m vom ersten Mast entfernt. Wenn ich mich in der Trasse befinde, fällt mir die Orientierung schwer. Ich kann allerdings die Entfernung mit einem Messgerät zum nächsten Mast messen. Ein Raster würde mir helfen die farbigen Flächen in der Örtlichkeit leichter abzuschätzen.

Frage Interviewerin: Was könnte der Sinn und Zweck bzw. der Mehrwert dieses Plans sein?**Antwort Klein:**

Dieser Plan, in der Form der Darstellung der maximal zulässigen Vegetationshöhe, hat für mich nur eine Berechtigung im Rahmen von privatrechtlichen Verhandlungen und selbst da würde ich noch ein Fragezeichen hintermachen. Für mich hat dieser Plan mit der Darstellung der maximal zulässigen Vegetationshöhe keine sinnvolle Funktion. Ich drücke das ganz bewusst klar und abgrenzend aus, weil ich eine andere Strategie verfolge. Für mich ist nicht die maximal zulässige Vegetationshöhe zu diskutieren, sondern die ökonomisch ökologisch optimale und die liegt deutlich darunter. Ich würde in dem Plan ca. sieben Meter von jeder Höhe abziehen. Betrachtet man als Beispiel die Höhenstufe bis maximal 25m, ist es technisch gesehen möglich und richtig, dass ein Baum in diesem Bereich 25m hochwachsen kann, bevor er leitungsgefährdend werden würde. Für mich wäre es prima, wenn anstatt dieser technischen 25m-Höhe, eine Höhenbeschränkung von 15m festgeschrieben wäre. So kann man zwischen den 15m und 25m noch 10m Zuwachs zulassen, bevor die technisch maximale Oberhöhe erreicht wird. Das bedeutet, dass ich in der Diskussion mit den Eigentümer*innen, den Behörden oder den Verwaltungen die Bäume deutlich früher entnehmen kann. Mit dieser Vorgehensweise bin ich ökologisch auf der richtigen Seite, denn es macht keinen Sinn, alle Bäume bis zur maximalen Oberhöhe wachsen zu lassen, um sie

dann entnehmen zu müssen, da sie im folgenden Jahr nicht 25m hoch wären, sondern bspw. 26m. Dies führt zu riesigen Lücken in den Beständen. Diese Lücken kann ich vermeiden, indem ich im Beispiel der Höhenstufen 15m und 25m einige Bäume, die bereits 15m hochgewachsen sind, entferne. Andere Bäume lasse ich mit dem Wissen um die technisch mögliche Oberhöhe von 25m stehen und entnehme sie in den Folgejahren. Auf diese Weise erhalte ich eine Struktur, die viel differenzierter ist. Sie manövrieren sich mit der Herausgabe von Informationen in eine Engstelle, in der sie keinen Handlungsspielraum mehr haben.

Frage Interviewerin: Könnte der Wuchshöhenplan ein geeignetes Mittel zur Akzeptanzsteigerung sein?

Antwort Klein:

Die Antwort ist sehr differenziert zu geben. Privatrechtlich habe ich als Netzbetreiber eine Auseinandersetzung mit den Eigentümer*innen im Sinne der Verhandlung eines Agreements, welches wir schaffen müssen. Dafür werden forstfachliche Gutachten oder Waldbewertungen vorgenommen. Diese Waldbewertungen bewerten den Wald. Am Ende des Tages kommt bei dieser Bewertung keine große Entschädigungssumme heraus. Wenn ich als Gutachter ein wenig an den Stellschrauben drehen kann, damit die Entschädigungssumme für die Eigentümer*innen größer wird, ist dieser Plan nicht hilfreich. Wenn ich als Gutachter grundsätzlich annehme, dass die Bäume im Schutzstreifen nicht höher als acht Meter hoch werden dürfen, ist die Entschädigungssumme größer als in ihrem Wuchshöhenplan, der höhere maximale Wuchshöhen ausweist. Es ist eine fast philosophische Frage, die wir in der Waldbewertung haben, wenn Sie von folgenden zwei strittigen Ausgangssituationen ausgehen. In der ersten Ausgangssituation gehen Sie als Waldeigentümer*in davon aus, dass es auf einer Fläche bereits Wald gibt, den Sie nach 100 Jahren fällen und dafür 20.000€ erhalten. Von diesen 20.000€ nehmen sie anschließend 8.000€ und pflanzen den Wald neu an. In der zweiten Ausgangssituation ist die Fläche eine Acker- und keine Waldfläche, sodass Sie heute einen Wald für 8.000€ anpflanzen und diesen in 100 Jahren für eine Summe von X€ ernten. An dieser Stelle geht es um den Gegenwert, wenn Sie diese 8.000€ für 100 Jahre auf die Bank gelegt hätten. Diesen Weg gehen die Waldbewerter*innen, indem Sie sagen, der Bestand auf einer Fläche ist ein zwanzig Jahre alter Buchenwald. Die Neubauleitung wird 100 Jahre dort stehen, sodass der Wald mit einem Alter von 120 Jahren X€ wert ist. Verzinst man dies rückwärts erhalten die Eigentümer*innen bspw. 1000€ und wundern sich über diese niedrige Entschädigungssumme. Die heutigen 1000€ sind der Wert des Waldes in 100 Jahren zum Zeitpunkt der Holzernte, wenn man sie auf einer Bank verzinsen würde. Kein Mensch legt diese 1000€ für 100 Jahre auf die Bank, sondern er kauft sich morgen ein neues oder gebrauchtes Fahrrad und das war es. Daher benötigt man als Gutachter kleine Stellschrauben, die die Entschädigung wie in meinem Beispiel nicht so klein rechnen. Ich glaube nicht, dass mich als Eigentümer der Plan überzeugt, sondern am Ende des Tages die Überweisung auf mein IBAN-Konto.

Frage Interviewerin: Wie schätzen Sie die Reaktionen der betroffenen Personen ein?

Antwort Klein:

Die Antwort ist doch klar. Die Eigentümer*innen finden den Plan gut. Sie erhalten ein Rechtsmittel an die Hand und erhalten mehr Informationen, als wenn sie diesen Plan nicht bekommen hätten.

Frage Interviewerin: Halten Sie den Plan für die tägliche Arbeit eines/einer Waldbesitzer*in für praktikabel?

Antwort Klein:

Wenn ich als Eigentümer schlauer werden möchte, dann wünsche ich mir ein Luftbild im Kartenhintergrund. Allerdings wird es schwer, den Plan zu lesen, wenn das Luftbild hinterlegt ist. Ich verwende für die grünen Flächen gerne das Wort Isohypsen. Diese Isohypsen sind nicht gleichverlaufend mit den Bestandsgrenzen der Vegetation und der Gehölze. Das Luftbild gibt ein anderes Bild von Grenzen wieder. In einem Wuchshöhenplan können mehrere grüne Höhenstufen für einen homogen gewachsenden Wald eingezeichnet sein. Diese Grenzen in der Örtlichkeit zu finden, wird schwer.

Frage Interviewerin: Aktuell sind die Wuchshöhenpläne kein Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens. Würden Sie sich für oder gegen die gesetzliche Implementierung des Plans als festen Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens positionieren?

Antwort Klein:

Nein, dieser Plan sollte auf keinen Fall Teil der öffentlichen Verhandlungen oder Planunterlagen werden. Wir berücksichtigen diesen Aspekt im Rahmen der umweltfachlichen Gutachten. Der Gutachter betrachtet differenziert jedes Spannungsfeld und schätzt z.B. ein, dass ein Viertel der Endaufwuchshöhen erreicht werden kann. Er betrachtet die Baumarten und die Topografie und schätzt ab, ob die Wuchshöhen erreicht werden können, und bewertet naturschutzfachliche Konfliktbereiche. Für mich gibt es eine Zielstellung, bei der dieser Plan nützlich sein könnte, indem ein/eine Waldbesitzer*in eine Christbaumkultur anlegt und wissen möchte, wie hoch die Christbäume werden dürfen. Alternativ bin ich Eigentümer einer Baumschule und möchte unterhalb der Leitung Bäume verschulen. Dann wäre der Plan sehr nützlich für mich. Diese zwei Beispiele sind für mich die einzige sinnhafte Anwendung in der Kommunikation mit den Eigentümer*innen. Für den internen Betrieb des Netzbetreibers ist der Plan super, da er weiß, an welcher Stelle er Zeit für den Rückschnitt hat. Zusammenfassend ist der Plan intern super und extern Bullshit.

Frage Interviewerin: Gibt es Kritik oder Verbesserungsvorschläge für die vorgestellte Methode?

Antwort Klein:

Ich würde den Plan nicht an die Öffentlichkeit herausgeben, weil er ein Wissen verteilt, welches mir in der täglichen Arbeit Schwierigkeiten bereitet.

4. Katja Witte, Wuppertaler Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, 04.02.2022

Frage Interviewerin: Bitte stellen Sie sich kurz vor und beschreiben Sie ihr aktuelles Tätigkeitsfeld sowie die Organisation, in der Sie arbeiten.

Antwort Witte:

Mein Name ist Katja Witte und ich bin stellvertretende Abteilungsleiterin der Abteilung „Zukünftige Energie und Industriesysteme“ am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie. Ich arbeite seit 20 Jahren dort und bin zugleich Co-Forschungsbereichsleiterin für den Bereich Strukturwandel und Innovation. Ich habe in Wuppertal Sozialwissenschaften studiert und beschäftige mich von jeher mit den Fragen der Wahrnehmung, Einstellung und Akzeptanz zu unterschiedlichen Energietechnologien. Das waren früher meistens einzelne technologische Anwendungen wie z.B. Windkraftträder oder andere infrastrukturelle Maßnahmen. Heute betrachten wir das Ganze sehr viel systemischer in Richtung der Umsetzung einer möglichen Wende. In meinem Forschungskontext sind dies hauptsächlich die Energie- und Industriewende und die gesellschaftlichen Implikationen, die das Thema mit sich bringt und verursacht. Hinzu kommt der Einfluss von gesellschaftlichen Akteuren in Bezug zur Umsetzung dieser Transformation, welche durchaus als Wechselwirkungen zu betrachten sind. Ich bin aktuell bei der Finalisierung meiner Dissertation und daher gerne bereit zu unterstützen. Ich bin mir bewusst, wie wichtig es ist, Datenmaterial generieren zu können. Meine Dissertation ist ebenfalls in diesem Bereich angesiedelt. Ich beschäftige mich mit der gesellschaftlichen Akzeptanz von Carbon Capture and Storage im industriellen Bereich.

Frage Interviewerin: Wie sehen Ihre privaten Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen aus?

Antwort Witte:

Ich komme aus dem östlichen Teil des oberbergischen Kreises, einer sehr ländlichen Region, angrenzend an das Sieger- und Sauerland. Daher habe ich diese massiven infrastrukturellen Einrichtungen in ländlichen Räumen bereits früh wahrgenommen. Meine Eltern kommen beruflich ebenfalls aus diesem Bereich und mein Vater hat sich hauptsächlich mit dem Bau von großen Umspannanlagen beschäftigt. Für mich war bereits sehr früh klar, wenn es diese infrastrukturellen Maßnahmen nicht gibt, verfügen wir über keinen Strom. Ich habe dieses Thema sehr früh mit der Versorgungssicherheit verbunden. Diese großen Landmarken, die das Landschaftsbild zerstören und aufgrund ihrer massiven Größe ein ungutes Gefühl auslösen können, weisen einen Gegensatz auf, da sie auf der anderen Seite ein Motor unserer Gesellschaft sind und einer bestimmten Notwendigkeit unterliegen. Ich habe in diesem Zusammenhang auch privat keine größeren Konfliktherde oder Spannungen um mich herum erlebt. Insofern habe ich sie als grundsätzlich nicht schöne, aber notwendige Maßnahme in diesem Zusammenhang wahrgenommen.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der derzeitigen deutschen Bundesregierung im Prozess der Energiewende?

Antwort Witte:

Ich denke, dass die Bundesregierung und auch der Staat eine Rolle zur Erfüllung der öffentlichen Daseinsvorsorge haben. Die Versorgung mit Strom als Teil der öffentlichen Infrastruktur und der Schutz der Gesundheit der Menschen und des Lebensraumes gehören dazu. Das zeigt eine Spannweite an möglichen Rollen und einen Gegensatz zwischen ökonomisch hochwertiger und leistungsfähiger Infrastruktur auf sowie deren gesetzlichen Rahmenbedingungen und dem Schutz der Gesundheit und des Lebensraumes. Es ist ein schwieriger Spagat, bei dem viele unterschiedliche Faktoren systematisch zusammengebracht werden müssen, und dies stellt eine große Herausforderung dar. Um dieser großen Herausforderung nachzukommen, können unterschiedlichste Hebelpunkte angesetzt werden. Die größte Rolle in Bezug auf die gesellschaftliche Akzeptanz spielt der Bildungsauftrag. Diesbezüglich hat mir auch die jetzige Bundesregierung noch kein schlüssiges Konzept aufgestellt. Wir müssen immer berücksichtigen, dass die Energie- und Industriewende große strukturelle Umbrüche bedeuten. Ich würde diesen Prozess mit der industriellen Revolution vergleichen, die 30, 40, 50 oder auch 60 Jahre oder länger andauerte. Jetzt besteht die Aufgabe darin, innerhalb kürzester Zeit diese strukturellen Umbrüche den Menschen zu erläutern. Mir ist es nicht verständlich, wie eine so große gesellschaftliche Herausforderung funktionieren soll, wenn die Zielversion nicht klar ist. Dazu gehört es, den Menschen begreiflich zu machen, wie wir im Jahr 2050 leben wollen, welche Aufgaben damit zusammenhängen und welche Vorteile und Benachteiligungen dies haben wird. Wir werden nicht alle gleichberechtigt auf diesem Weg mitnehmen können. Es wird an der einen oder anderen Stelle auch Benachteiligungen geben. Dies zu akzeptieren und ein Bewusstsein dafür zu haben, es den Menschen zu erläutern, ist wichtig und kann nur dann umgesetzt werden, wenn ein gewisser Bildungsauftrag diesbezüglich stattgefunden hat. Mit Bildungsauftrag meine ich, dass ein solches Fach in den Schulen spätestens ab der weiterführenden Schule in den Lehrplänen aufgenommen und gelehrt werden muss, um ein frühzeitiges Verständnis und Bildung zu schaffen. Aktuell haben wir eine zufällige, wenig transparente und nicht zielgerichtete Kommunikation. Wir haben diesen Bürgerdialog Stromnetz und zum Teil engagierte Lehrerinnen und Lehrer, die das Thema in unterschiedlichste Lehrpläne zusätzlich hereinstopfen, weil sie der persönlichen Meinung sind, es sei ein wichtiges Thema. Für mich gibt es keine konsequente Integration dieses wichtigen Themenfeldes in unsere Schulbildung. Die deutsche Bundesregierung hat die Aufgabe, das Thema in die Lehrpläne zu implementieren und dem Bildungsauftrag nachzukommen. Dies bedeutet, dass einzelne Ministerien zusammengebracht werden und unsere alt verkrusteten Lehrpläne überdacht werden müssen. Wir brauchen stabile und konsistente Meinungen bezüglich der Energie- und Industriewende. Die Menschen müssen sich im Klaren sein, welche Konsequenzen folgen, wenn wir diesen Schritt nicht gehen. Höchstspannungsleitungen auszubauen gehört mit dazu, die Energiewende umzusetzen, um alle technologischen Neuerungen, die wir benötigen, bedienen zu können. Wenn ich weiß, welche Zielversion ich habe und was der Sinne und Zweck dieses Prozesses ist, kann ich sehr viel besser verstehen, warum eine Höchstspannungsleitung vor Ort, die mich ggf. einschränkt, notwendig ist.

Ein weiteres wichtiges Thema ist Transparenz. Unser neuer Wirtschafts- und Klimaminister hat bereits sehr stark transparent gemacht, dass wir den Ausbau der erneuerbaren Energien benötigen. Er hat teilweise Angst gemacht und es haben sich bisher nicht viele Minister getraut, so offen zu kommunizieren. Seine Art empfinde ich teilweise als radikal, die Ängste schüren kann, ohne den Menschen die Möglichkeit einer stabilen und konsistenten Meinungsbildung zu geben. Diese Vorgehensweise ist kontraproduktiv. Ich würde mir wünschen, dass die Bundesregierung ihre eigenen Informations- und

Kommunikationskanäle optimiert. Es hängt auch vieles davon ab, ob die Menschen der neuen Bundesregierung vertrauen können. Im Zusammenhang mit der Coronavirus-Pandemie gab es viele Umbrüche, sodass sich die neue Regierung noch keinen Vertrauensvorschub hätte erarbeiten können. Bestehende Protestbewegungen, die sich etablieren können, heizen die Situation weiter an. An dieser Stelle mangelt es an einem Grundverständnis und Wissen, welches vorhanden sein sollte. Es reicht nicht aus, an der einen oder anderen Stelle partizipative Aspekte umzusetzen oder die Menschen frühzeitig über Planfeststellungsverfahren an Bord zu holen. Das ist gut und wichtig, aber es ist in Summe eine Überforderung der Akteure, die vor Ort regional arbeiten.

Ein anderer Aspekt ist, dass die Akteure auf der Governance Ebene fehlen. Diese zuständigen Intermediäre, die wissenschaftlich basierte Informationen umsetzen und in neutrale, zielgruppengerechte Sprache unabhängig der eigenen persönlichen Interessen übersetzen und Prozesse vor Ort steuern, fehlen. Klassische Intermediäre, die die Advokaten der Bürgergesellschaften sind wie z.B. NGOs oder Gewerkschaften, setzen sich für diejenigen ein, die kommunikativ oder inhaltlich nicht an gewissen Themen teilnehmen können. Personell sind solche Institutionen am Limit. Früher hatten sie die Aufgabe, den Menschen klarzumachen, dass wir eine nachhaltige Energiewende benötigen. Jetzt müssten sie viel mehr menschliche und finanzielle Ressourcen aufbringen, aber das passiert nicht und die Reaktion der Gesellschaft sind große Protestbewegungen wie z.B. Fridays for Future oder Extinction Rebellion. Es ist ein Indiz dafür, dass dort, wo der Staat seiner Fürsorge nicht gerecht wird, sich gesellschaftliche Organisationen stark machen für eine Aufgabe, die zwingend umgesetzt werden muss. Protestbewegungen, die in Richtung der Umsetzung der Nachhaltigkeit gehen, können zunächst wohlwollend wahrgenommen werden, dennoch deuten sie auf strukturelle Engpässe hin, weil es keine Institution gibt, die dies transparent, vertrauensvoll und konsequent umsetzt. Bei solchen Protestbewegungen fehlt den Menschen das Gleichgewicht und es entwickelt sich eine Streitkultur. Wir wissen, dass Proteste an der einen oder anderen Stelle gut sind, aber wenn sie nicht kanalisiert und die Menschen nicht wahrgenommen werden, eskaliert die Situation. Meinungen sind verfestigt und man dreht sich im Kreis. An dieser Stelle fehlt mir eine Art Intermediär. In Nordrhein-Westfalen gibt es die Institution „IN4climate.NRW“, die ich als einen ersten Schritt in diese Richtung beschreiben würde. Es ist ein Konzept, bei dem sich Wissenschaftler und Unternehmen, mit der Aufgabe der Industrietransformation in einem geschützten und teilweise finanzierten Raum zusammensetzen. Es sollen erste Schritte, Initiativen, Roadmaps und ein gemeinsames Verständnis auf den Weg gebracht werden. An dieser Stelle fehlt der gesellschaftliche Gegenspieler noch komplett. Die Gewerkschaften, Verbraucherorganisationen, NGOs im Umweltbereich etc. sind völlig überlastet und können diese großen strukturellen Umbrüche nicht leisten. Das gleiche gilt für Stiftungen wie z.B. die Stiftung „2 Grad Stiftung“ oder „Agora Energiewende“, die punktuell auftauchen. Man ist sich darüber einig, dass es einen wahnsinnigen Bedarf gibt, aber die Prozesse passieren nicht strukturell. Ich wünsche mir seitens des Staates, dass diese Beziehungsgeflechte und Akteurskonstellationen auch aus der Innovationstheorie heraus betrachtet und regionale Innovationssysteme und die Ökonomie noch mehr vom Staat gefördert werden. In Nordrhein-Westfalen arbeitet die Energieagentur NRW bereits gut und auch in anderen Bundesländern gibt es sicherlich andere gute Initiativen. Dennoch sind einige dieser Initiativen bereits wieder eingestellt worden. Ergänzend gibt es die deutsche Energie Agentur, die jedoch nicht auf regionaler Ebene arbeitet. Mir fehlt die Ebene der

Akteurskonstellation zwischen Bund und der regionalen und lokalen Ebene. Weitere Rollen, die die Bundesregierung z.B. annehmen könnte, sind ökonomisch über Förderprogramme motiviert.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber im Prozess der Energiewende?

Antwort Witte:

Aus Sicht der Bürger*innen wird einem Unternehmen ein unterschiedlich hohes Vertrauen entgegengebracht. Wissenschaftlich belegt ist, dass vor allen Dingen großen Industrieunternehmen, die global agieren und wenig regional verankert sind, ein geringeres Vertrauen entgegengebracht wird als regional ansässigen Unternehmen, die seit jeher zur Wertschöpfung, Arbeitsplätzen, Bildung oder der Förderung von Fußballclubs usw. beitragen. Regionale Unternehmen tragen zur regionalen Identität bei. Letztendlich zielt die Frage darauf ab, ob die Übertragungsnetzbetreiber in der Lage sind, wenn es vor Ort zu Spannungen, Fragen und Akzeptanzproblemen kommt, mit ihrer Kommunikation einen Beitrag leisten zu können. Ich sehe dies kritisch, denn ich denke, dass die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber eine integrative Schnittstelle sein muss. Das bedeutet, dass ein Netzbetreiber allein sicherlich scheitern wird, wenn er vor Ort Konflikte identifiziert hat und diese mit partizipativen Ansätzen lösen möchte. Es sei denn, es handelt sich um Unternehmen, welche von Bürger*innen positiv bewertet werden, weil sie regional verankert sind und jeher zur Imagebildung und Wertschöpfung beigetragen haben. Hier gibt es Beispiele von Unternehmen in Norwegen und Schweden, die eine kritisch bewertete Technologie wie CCS integrieren, aber trotzdem positiv wahrgenommen werden, weil sie regional verankert sind. Dieser Rolle muss man sich als Übertragungsnetzbetreiber bewusst sein, wenn man eine Kommune oder Region betritt. Sie müssen sich darüber bewusst sein, wie sie wahrgenommen werden und wie hoch das ihnen entgegengebrachte Vertrauen ist. Sie müssen sich schnell dem Vorwurf der Umsetzung rein ökonomischer Interessen stellen, selbst wenn sie ihrer Aufgabe zur Sicherung der Energieinfrastruktur nachkommen, die Region fit für die Zukunft machen und somit zur Wertschöpfung beitragen. Ich denke, der Übertragungsnetzbetreiber tut gut daran, wenn er mit den unterschiedlichsten Akteuren vor Ort zusammenarbeitet. Ein Dilemma ist, dass Sachverhalte in der Regel beschlossen sind, bevor der Übertragungsnetzbetreiber eine Region betritt. Einen offenen, partizipativen Prozess, der darauf ausgerichtet ist, Entscheidungen zu treffen, gibt es in diesem Zusammenhang nicht wirklich. Kleinräumige Trassenverschiebungen sind möglich, aber die grundsätzliche Entscheidung über die Leitung ist durch die Bundesnetzagentur usw. gefallen. Man muss vorsichtig sein, wenn man so einen partizipativen Prozess anstößt, der schnell entlarvt wird. Deshalb ist es gut und wichtig, dass man von Anfang an eng mit den Institutionen vor Ort, die das Vertrauen genießen, zusammenarbeitet und die Vor- und Nachteile auf den Tisch legt. Die Rolle eines Übertragungsnetzbetreibers muss es sein zu zeigen, kooperativ zu sein und Dinge gemeinsam gegebenenfalls anzupassen oder zu entwickeln. Trotzdem sollten sie ehrlich sein und grundsätzlich sagen, dass es Dinge gibt, die für die Region beschlossen sind. Dieses Vorgehen führt zu einer Vertrauensbildung. Transparenz und eine offene Kommunikation sind wichtig. Oft ist es so, dass die gut situierten und gut informierten Bürger*innen sich in solche Prozesse einschalten oder diejenigen, die sich durch mögliche Risiken betroffen fühlen. Wenn man sich einem offenen Prozess aussetzen möchte, kostet es viel Zeit und Geld. Es hängt auch immer von den jeweiligen Kommunen

ab, da sie Diskussionen anheizen oder weniger kooperativ sind. Kommunen sollten hinsichtlich der Bildung, Qualifizierung und Weiterentwicklung gefördert und unterstützt werden.

Frage Interviewerin: Lässt sich Akzeptanz durch monetäre Gegenleistungen beeinflussen?

Antwort Witte:

Monetäre Kompensation würde ich nicht grundsätzlich als akzeptanzsteigernd ausschließen. Ich würde sie an den Stellen ausschließen, an denen Aspekte wie die Gesundheit beeinträchtigt werden. Monetäre Mittel sind bedingt ein Weg, den Ausbau von Höchstspannungsfreileitungen voranzutreiben und Akzeptanz zu schaffen. Das Dilemma ist, dass nicht alle Menschen monetär entschädigt werden, die sich von einem Vorhaben beeinträchtigt fühlen. In der Akzeptanzforschung wird deutlich, dass die Wahrnehmung des gesellschaftlichen Nutzens und Risikos oftmals höher als die des persönlichen bewertet werden. Es gibt Studien zum Thema der Förderung von Kommunen oder sozialen Einrichtungen, die herausgestellt haben, wenn Kompensationsleistungen für soziale Bereiche, Dienste etc. geschaffen werden, trägt dies dazu bei, dass der persönliche Nutzen beziehungsweise Nachteil weniger stark gewichtet und der soziale Nutzen stärker bewertet wird. Man muss nicht immer aktiv für etwas sein, oft reicht es aus, etwas stillschweigend hinzunehmen und zu tolerieren. Aus der Wissenschaft gibt es einen Ansatz, wenn es um ideelle oder gesundheitliche Werte geht, diese niemals mit monetären Werten aufzuwiegen. Andernfalls muss man sich sonst dem Vorwurf stellen, die Bürger*innen zu kaufen, zufriedenstellen zu wollen oder mundtot zu machen. Es gibt aus der Akzeptanzforschung ein etabliertes Set an ausschlaggebenden Faktoren. Die ausschlaggebendsten Faktoren sind die Wahrnehmung des persönlichen und gesellschaftlichen Risikos und Nutzen. Wir merken diese Faktoren der Abwägung des Risikos und Nutzens in vielen Fragestellungen der Coronavirus-Pandemie. Je höher das Risiko eingeschätzt wird, desto geringer ist die Akzeptanz. Je höher der Nutzen eingeschätzt wird, desto eher wird ein Risiko hingenommen. Diese beiden Faktoren hängen eng miteinander zusammen. Dahinter steckt in erster Linie immer: Wie viel Kontextwissen ist vorhanden? Bezogen auf Infrastrukturprojekte stellt sich die Frage, ob jemand die Auswirkungen oder Gefahrenquellen wie z.B. elektrische oder magnetische Felder in Verbindung mit Krebserkrankungen einschätzen kann. Es wird diskutiert, wie Grenzwerte, BImSch-Werte oder Geräuschemissionen festgelegt werden. Bezogen auf die Hoch- und Höchstspannung sind das Themenfelder, die Risikofaktoren und Risikowahrnehmung der Menschen betreffen. Hinzu kommen umweltfachliche Fragestellungen wie Vogelschutz, Schutz der Lebensräume und Habitate, Schutzgüter oder Kompensations- und Ausgleichsflächen. Vor Ort kommen eigentumsrechtliche Voraussetzungen wie die Auswirkung auf das eigene Grundstück und den Besitz hinzu.

Die Medien spielen einen weiteren wichtigen Faktor. Es stellt sich die Frage, was wird wie an den Menschen herangetragen und hatte dieser die Möglichkeit, sich eine stabile und konsistente Meinung zu bilden. Wenn Medien vor Ort polarisieren und den ein oder anderen Aspekt herausgreifen, schürt das für Menschen mit wenig Hintergrundwissen schnell Ängste und Sorgen. Wenn aber Menschen im Hintergrund diese Punkte einordnen können, kann diese Medienkampagne viel besser eingeordnet werden und es wird viel souveräner damit umgegangen. Grundsätzlich haben Medien eine große Wirkung, da oftmals ein Grundwissen fehlt.

Ein weiterer großer Akzeptanzfaktor ist die regionale Entwicklung und was zwischen der Region und dem Übertragungsnetzbetreiber in der Vergangenheit passiert ist. Wenn es in einer Region bereits verbrannte Erde gibt, bekommt man dies fast nicht mehr aus den Köpfen der Menschen heraus und sie mobilisieren sich bei neuen Themen sehr schnell. Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Vertrauensbildung, die mit den Erfahrungen in der Region einhergeht. Dieses Set an Faktoren ist sehr passend. Es gibt andere theoretische Konzepte wie z.B. die Einordnung unterschiedlicher Technikbereiche von Ortwin Renn. Höchstspannungsfreileitungen sind großtechnische infrastrukturelle Einrichtungen, bei denen klar sein muss, dass Bürger*innen hierüber in der Regel nicht entscheiden dürfen, sondern sie ihnen vorgesetzt werden. Deshalb sind an dieser Stelle andere Akzeptanzfaktoren von Bedeutung. Neben den klassischen Planfeststellungsverfahren, die eine Möglichkeit der Beteiligung bieten, gibt es den nächsten Akzeptanztest, ob es Proteste gibt oder nicht. Meistens tolerieren die Menschen etwas nicht, wenn sie das Gefühl haben, dass ihre Grundrechte oder ihr Schutz auf Freiheit usw. geschmälert werden. Wenn Übertragungsnetzbetreiber dieses Set an Faktoren verstehen, bevor sie eine Region betreten, und ihnen bewusst ist, was vor Ort auf sie zukommen könnte, ist es positiv und sie haben ihre eigene Rolle und die Umsetzung ihres Geschäftsmodells verstanden bzw. eine gewisse Sensitivität aufgebaut. Aber ich glaube nicht, dass sie allein vor Ort dazu in der Lage sind, tatsächlich Akzeptanz zu schaffen oder Protesten zu begegnen. Da gehört eine Akteurskonstellation vor Ort zu und ein übergeordneter Aufbau von Wissensbildung. Viele große Unternehmensakteure sehen das Thema Akzeptanz mittlerweile als einen Aspekt ihres Geschäftsmodells. Es scheint eine Einsicht über die Notwendigkeit der Akzeptanz vorhanden zu sein, allerdings erlebe ich eine gewisse Hilflosigkeit in der Umsetzung. Diese Unternehmen haben große Sorgen, einen Fehler zu machen, da sie sonst sofort in den Medien verbrannt werden. Aus diesem Dilemma auf der einen Seite erkannt zu haben handeln zu wollen, aber nicht zu wissen wie, sehe ich die Unternehmen weder durch den Staat noch durch die Wissenschaft genügend unterstützt. Selbstkritisch muss ich sagen, dass die Wissenschaft noch kein wirklich gutes Konzept zur Umsetzung hat.

Frage Interviewerin: Wann würden Sie persönlich eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren?

Antwort Witte:

Da bei mir die Einsicht der Notwendigkeit vorhanden ist, besteht meine persönliche Akzeptanzgrenze darin, wenn gesundheitliche Risiken bestehen würden. Ich würde eine größere Infrastruktur vor meiner Haustür annehmen, auch wenn sie nicht schön aussieht. Vielleicht kann man sich zum Design dieser Höchstspannungsleitungen nochmal Gedanken machen. Die Leitungen müssen nicht immer wie Höchstspannungsleitungen aussehen, sondern können auch eine schöne Landmarke sein, die etwas mit der regionalen Identität zu tun hat. Ich würde die Höchstspannungsfreileitung zu hundert Prozent akzeptieren, wenn ich wüsste, sie hätte für mich keine persönlichen Einschränkungen und keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen zur Folge. Aber ich bin nicht repräsentativ für einen größeren Querschnitt der Gesellschaft.

Frage Interviewerin: Welche akzeptanzsteigernden Maßnahmen fallen Ihnen sonst noch ein?

Antwort Witte:

Wenn die Menschen den Gesamtkontext der Technologie der Höchstspannungsfreileitung begriffen haben, ist auch das Verständnis bzw. die Einsicht dafür höher. Folglich wird sie eher akzeptiert, als wenn nur einzelne punktuelle Aspekte wie z.B. die Masthöhe herausgegriffen werden. Wir haben z.B. eine spannende Fokusgruppe mit repräsentativ ausgewählten Bürger*innen zum Thema unterirdische CO₂-Speicherung durchgeführt und mögliche Alternativen untersucht. In den Experimentalgruppen gab es zwei Gruppen, die unterschiedlich viel Hintergrundwissen zu diesem Thema erhalten haben. Das Hintergrundwissen hat viel in der Bewertung ausgemacht. Es ist ein wichtiger Aspekt, alle Kontextfaktoren zu kommunizieren. Diese Kommunikation sollte nicht unbedingt durch den Übertragungsnetzbetreiber, sondern durch wissenschaftliche Gutachten erfolgen, die in diesem Zusammenhang mehr Wissen vermitteln. Es gibt z.B. auch partizipative Reallabore, die von der Bergischen Universität Wuppertal in Anlehnung an die "DIENEL Planungszelle" durchgeführt werden. Wir haben im Rahmen von mehreren Projekten diese partizipativen Verfahren beobachtet und als neutraler Wissenschaftsakteur Input gegeben. Es ist immer wieder interessant festzustellen, wie verändert Menschen nach vier vollen Tagen dieses partizipativen Reallabors denken. Anfangs wussten sie sehr wenig und waren kritisch und es ist erstaunlich, wie konstruktiv und innovativ diese Menschen nach den vier Tagen denken. Die Menschen kommen ohne wissenschaftliches Knowhow auf ähnliche Ansätze und Ideen, die auch aus der Wissenschaft heraus entwickelt werden. Es ist gut, Informationen neutral aufzubereiten und von neutralen Organisationen in diesen Diskurs einzubringen, da es die Vertrauensbildung stärkt. Man merkt, dass diejenigen, die am Anfang eines partizipativen Prozesses laut und sichtbar waren, am Ende des Tages immer leiser und die leisen Personen immer lauter werden. Es findet dann ein Diskurs auf Augenhöhe statt und das ist eine schöne Entwicklung.

Eine Beteiligung am Planungsprozess ist sicherlich ein Vehikel, um Akzeptanz zu schaffen. Im Vorfeld hierzu müssen die Grenzen abgesteckt werden, da grundsätzliche Entscheidungen teilweise bereits getroffen wurden. Wenn erstmal klar ist, dass neben diesen Ja-oder-Nein-Fragen auch noch weitere Optionen und Freiheitsgrade in der Umsetzung existieren, ist es gut und dies sollte neben den normalen Planfeststellungsverfahren genutzt werden. Dieses Element sollte auf jeden Fall beibehalten werden und innovativer gestaltet und genutzt werden. Es sollten Ressourcen geschaffen werden, damit sich Menschen mit der Umsetzung von Planfeststellungsverfahren und neuen Ansätzen beschäftigen können.

Frage Interviewerin: Wie beeinflussen Erdkabel die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Witte:

Es gibt gewisse unterirdische Pipelines, die in Abhängigkeit zum Transportmedium zu hohen Ängsten führen können. Bei Erdkabeln ist es eher unkritisch, wobei diese einen massiven Eingriff in die Natur und Landschaft darstellen. Der Bau von Erdkabeln benötigt viel Zeit und viele Ressourcen und die Wartung ist viel schwieriger als bei Freileitungen. Vor Ort müssen alle Belange diesbezüglich vollumfänglich abgewogen werden. Wir sehen, dass bei der Renaturierung von Tagebauflächen darüber nachgedacht wird, technologische Entwicklungen im Erdreich zu implementieren, bevor Aufschüttungen stattfinden. Die Landwirt*innen profitieren beispielsweise von der Erwärmung des Bodens im Winter und kann andere

Fruchtfolgen einsetzen oder den Ertrag über das gesamte Jahr steigern. Es ist somit immer die Frage, aus welcher Perspektive man eine Situation bewertet.

Frage Interviewerin: Haben Sie so einen Wuchshöhenplan bereits gesehen, wenn ja wo und in welchem Zusammenhang?

Antwort Witte:

Ich kenne so ähnliche Pläne in Bezug zur Errichtung erneuerbarer Energietechnologien auf ehemaligen kohlefördernden Flächen. Ich bin mir bewusst, dass diese Pläne für die renaturierten Flächen höchst komplex sind. Am einfachsten ist es, wenn sich die Pläne langsam aufbauen und immer ein Aspekt hinzukommt.

Frage Interviewerin: Was sagt der Wuchshöhenplan für Sie aus und sagt er Ihnen optisch zu?

Antwort Witte:

Ich gehe davon aus, dass der in verschiedenen Grüntönen dargestellte Bereich die Trassenplanung beinhaltet. Die Grüntöne sind maximal zulässige Vegetationshöhen, die sich auf Waldgebiete beziehen. Ich kann Bestands- und Neubaumaste sowie die zugehörigen Schutzstreifen und amtlichen Grenzen erkennen. Wenn man als Betrachter genügend Zeit hat, die Legende zu lesen und den Plan inhaltlich zu erforschen, ist der Plan aussagekräftig.

Frage Interviewerin: Könnte der Wuchshöhenplan ein geeignetes Mittel zur Akzeptanzsteigerung sein?

Antwort Witte:

Wenn ich als Waldbesitzer*in einen Wald betreibe, habe ich ein wirtschaftliches Interesse und würde mich fragen, welche Vor- oder Nachteile dieser Plan für mein Geschäftsmodell hat. Ich würde mich als Geschäftsmann/Geschäftsfrau informieren und wissen wollen, welche Vegetation angepflanzt werden könnte und wie sich mein Ertrag an der ein oder anderen Stelle verändert. Dafür wäre dieser Plan eine sehr gute erste Herangehensweise, um Optionen zu entlarven und zu verstehen. Im zweiten Schritt würde ich mich fragen, welche Auswirkungen auf meinen ökonomischen Gewinn und auf die Weiterentwicklung des Gebietes zu erwarten sind. Ich würde diesen Plan als einen guten ersten Schritt und positives Mittel bewerten.

Frage Interviewerin: Aktuell sind die Wuchshöhenpläne kein Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens. Würden Sie sich für oder gegen die gesetzliche Implementierung des Plans als festen Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens positionieren?

Antwort Witte:

Ich würde es als eine positive Entwicklung einschätzen, da diese Pläne zur Transparenz beitragen können und die Menschen sich wahrgenommen und mitgenommen fühlen. Wenn an diesem Punkt solche Pläne entwickelt werden, ist es ein konkreter handhabbarer Schritt, um Transparenz und Wahrnehmung zu signalisieren. Insofern kann ich mir vorstellen, dass es sicherlich ein gutes Vehikel ist, diese Pläne in das Planfeststellungsverfahren oder grundlegende Gespräche aufzunehmen. Ob diese Pläne hinreichend sind, kann ich nicht beurteilen. Derjenige, der ein ökonomisches oder ökologisches Interesse hat,

wird sich auf dieser Basis mit Sicherheit weiter informieren. Vielleicht können diese Pläne auch auf andere Flächen oder Akteursgruppen übernommen werden. Wir haben die Erfahrung mit Landwirt*innen im Tagebau gemacht, dass umso konkreter es wird, umso eher lassen sich die Menschen und die Beteiligten auf einen intensiven Diskurs ein.

Frage Interviewerin: Gibt es Kritik oder Verbesserungsvorschläge für die vorgestellte Methode?

Antwort Witte:

Ein Plan ist etwas sehr Statisches, der anfänglich betrachtet mit vielen unterschiedlichen Details überfrachtet ist. Wenn Pläne digital gestaltet sind und sich nach und nach aufbauen, werden sie anschaulicher und übersichtlicher. Eine Art der Animation, bei der man mit einer geringen Komplexität startet und mit einfachen Linien spielerisch die Komplexität steigert, wäre spannend. Je nach Adressatenkreis könnten auch einzelne Elemente ausgeblendet werden. Aufgrund der Komplexität des Plans benötigt der Betrachter/die Betrachterin Zeit, um den Plan zu lesen und zu verstehen. Diese Zeit sollte man dem Adressaten/ der Adressatin zugestehen. Grundsätzlich finde ich das Instrument gut und anschaulich dargestellt. Man kann es sicherlich nutzen und ggf. individuell je nach Zielgruppe anpassen und weiterentwickeln.

5. Ulrich Stöcker, Deutsche Umwelthilfe, 09.02.2022

Frage Interviewerin: Bitte stellen Sie sich kurz vor und beschreiben Sie ihr aktuelles Tätigkeitsfeld sowie die Organisation, in der Sie arbeiten.

Antwort Stöcker:

Mein Name ist Ulrich Stöcker und ich arbeite in einer meiner beruflichen Funktionen für die Deutsche Umwelthilfe (DUH), einer Umwelt-NGO mit über 150 Mitarbeiter*innen. Bis zum 31. August 2021 habe ich die Abteilung für Naturschutz über 12 Jahre geleitet und mich in diesem Zusammenhang unter anderem mit dem Trassenmanagement der Freileitungen befasst. Von Hause aus bin ich Umweltjurist und habe zwischen 1990 und 2009 beim Umweltministerium Brandenburg gearbeitet. Ab 2009 habe ich die Abteilung für Naturschutz bei der DUH übernommen. Aktuell gehe ich einer weiteren Tätigkeit nach, sodass ich die Abteilungsleitung zum 1. September 2021 abgegeben habe und nun in beratender Funktion tätig bin. Das Trassenmanagement ist einer der Punkte, die in unserer Arbeit in den letzten zehn Jahren eine gewisse Rolle gespielt haben. Dieses Thema stellt eine Schnittstelle zwischen Naturschutz und Energiepolitik dar. Die DUH hat neben der Abteilung für Naturschutz eine Abteilung, die sich mit der Energiepolitik befasst, sodass es sinnvoll und folgerichtig war, sich in beiden Abteilungen mit dem Thema zu beschäftigen.

Frage Interviewerin: Wie sehen Ihre privaten Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen aus?

Antwort Stöcker:

Meine Erfahrungen beschränken sich auf berufliche Erfahrungen. Natürlich kenne ich Freileitungen in meinem persönlichen Umfeld, allerdings habe ich mich nicht näher damit auseinandergesetzt. Ein ökologisches Trassenmanagement (ÖTM) stellt deutschlandweit betrachtet immer noch die Ausnahme dar.

Frage Interviewerin: Sehen Sie Parallelen zwischen der Planung von Höchstspannungsfreileitungen und anderen Infrastrukturmaßnahmen und Projekten?**Antwort Stöcker:**

Ich sehe Parallelen zwischen Höchstspannungsfreileitungen und anderen Infrastrukturmaßnahmen. Eine ähnliche Wirkung auf die Landschaft haben Erdgastrassen, die aus einer gewissen Unsicherheit heraus aktuell absolut freigehalten werden. Der Kahlschlag auf Stromtrassen hat sich über die Jahre hinweg in der konventionellen Bewirtschaftung bzw. im Management entwickelt, da es keine Alternativen gab. Alternativen, wie sie die Amprion GmbH oder die Austria Power Grid ausprobiert haben, waren zuvor unbekannt. Es mussten zunächst findige Menschen darauf kommen und ich denke, es wird eine ähnliche Entwicklung hinsichtlich der Bewuchsform z.B. bei Gasleitungen oder bei Erdkabeln geben. Parallelen hinsichtlich des Planungsverfahrens gibt es bei der DB Energie GmbH, die viele Planungen ohne eine direkte Genehmigung der unteren Behörden durchführt. Landesbehörden werden mit einbezogen und das Eisenbahnbundesamt agiert als Bundesbehörde. Diesen Part übernimmt bei Höchstspannungsfreileitungen die Bundesnetzagentur. Im Eisenbahngesetz gibt es Planungsschritte, die nicht identisch, aber in gewisser Weise ähnlich sind.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der derzeitigen deutschen Bundesregierung im Prozess der Energiewende?**Antwort Stöcker:**

Mein Eindruck ist, die bisherige Bundesregierung hat dem Thema der Energiewende zu wenig Raum eingeräumt und es gab Rückschritte. Wir haben uns von wissenschaftlicher Seite mit dem Thema beschäftigt. Ich kann mich an Gespräche ab 2011 erinnern, in denen deutlich geworden ist, dass z.B. das Thema der Speicherung oder die Durchleitungen auf den großen Höchstspannungstrassen entscheidende Themen sind. Mein Eindruck ist, dass diesbezüglich in den letzten Legislaturperioden zu wenig gemacht worden ist. Das gleiche gilt für die Netzanbindung der Offshore-Windenergie, die mit Problemen auf den Weg gebracht worden ist. Ich erhoffe mir von der neuen Bundesregierung ein frühzeitigeres und proaktiveres Herangehen. Wir haben bei vielen Fragestellungen unterschiedliche Umweltaspekte, die zu beachten sind. Im Bereich der Windkraft und der Freileitungen ist es der Vogelschutz. Bei der Planung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen wird die Umweltverträglichkeit frühzeitig berücksichtigt und es werden z.B. Vogelschutzmarker eingesetzt. Die Unternehmen Amprion GmbH und Austrian Power Grid AG haben sich in diesem Bereich eine Vorreiterrolle erarbeitet. Freileitungen zählen zur notwendigen Infrastruktur, die bisher vernachlässigt wurde und deren Ausbau somit dringend erforderlich ist. Dennoch sollte der Ausbau mit Augenmaß angegangen werden. Hierbei sollte versucht werden, im Sinne eines Leaderships Deutschlands Aspekte so sinnstiftend wie möglich zusammenzubringen und zusammenzudenken. Die Kunst ist es, Best Practice zu schaffen, wovon auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit in gewissem Maße abhängt.

Insgesamt bin ich aufgrund meines Fachwissens jemand, der zweifelt, inwieweit Gesetze und Richtlinien angepasst werden sollten. Zudem habe ich mich sehr stark mit dem Thema der Partizipation beschäftigt. Die Erfahrungen der DUH zeigen sehr deutlich: Eine Beteiligung, Partizipation und ein Bürgerdialog bedeuten in den Verfahren zunächst einen Mehraufwand, der am Ende aber Zeit und Geld spart. Aus unserer Sicht ist eine umfassende Beteiligung kostengünstiger als eine rein formale

Beteiligung, bei der Aspekte auf der Strecke bleiben können. Wenn diese Aspekte nachträglich berücksichtigt werden, ist der Aufwand deutlich größer. An dieser Stelle sehe ich eine Parallele zum ÖTM, da es in den ersten fünf bis maximal acht Jahren einen Mehraufwand seitens der Systemumstellung bedeutet. Im Anschluss an die Umstellung erreicht man den Bereich der schwarzen Zahlen und ist kostengünstiger als das konventionelle Trassenmanagement.

In den letzten Legislaturperioden ist seitens der Bundesregierung zu wenig getan worden. Allerdings finde ich entscheidend, dass nun alle Aspekte in den Blick genommen und intelligente Lösungen entwickelt werden, zu denen genug Akteure beitragen können. Der Schutz der Menschen und der Umwelt kann teilweise einen Gegensatz bedeuten. Ich kenne diese Diskussion noch viel stärker im Bereich der Windkraft als bei Stromleitungen und möchte dazu folgendes Beispiel nennen. Für bestimmte Leitungstrassen gibt es den gesetzlichen Vorrang von Erdkabeln und wir erleben oft seitens der Bürger*innen vor Ort die Forderung, geplante Stromleitungen unter die Erde zu verlegen. Das bringt wirtschaftliche Belastungen für die Netzbetreiber, die diese Versorgung sicherstellen müssen, und teilweise größere Probleme für die Umwelt mit sich. Ein Erdkabel ist oft eine gute Lösung, aber eben nicht immer. Mir wäre es sehr wichtig, eine Differenzierung vorzunehmen und die Kriterien flexibel anzuwenden. Die Bedürfnisse und Ängste der Bevölkerung müssen, auch in Hinblick auf Bewegungen wie "Hambacher Forst" oder "Fridays for Future", ernst genommen werden. Ich habe mir im August 2021 die Braunkohletagebaue Gebiete Garzweiler I und II in Nordrhein-Westfalen angesehen. Ich arbeite seit über 30 Jahren im Umweltschutz und habe massivste Zweifel angesichts der Klimaentwicklung der letzten Jahre. Es stellt sich die Frage, inwieweit die Landschaft, die dort zukünftig entstehen soll, vor allem im Hinblick auf die Wasserhaltung und die zukünftig zu errichtenden Seen funktionieren soll. In der Lausitz mag die Wasserhaltung noch einigermaßen über einen Prozess von 25-30 Jahren funktioniert haben. Die Aufschlüsse in Garzweiler sind neuer und ich kann mir nicht vorstellen, dass dieses Wasser z.B. aus dem Rhein oder der Erft ohne massive Beeinträchtigungen des Gemeinwohls dorthin gelenkt wird. Es fehlen inzwischen die benötigten Wassermengen.

Wir haben uns bei der DUH z.B. lange Zeit nicht mit dem Thema Braunkohletagebauten konkret beschäftigt. Das machen wir erst seit ca. fünf Jahren, wobei es bereits vorher Diskussion über die richtige Energieform und die Quelle des Stroms gab. Diese Diskussion beeinflusst mittelbar die Akzeptanz der Leitungen extrem. Es reicht nicht zu sagen, dass der Strom aus der Steckdose kommt. Ich finde es enorm wichtig, diese Klimabewegungen ernst zu nehmen, zumal die Bewegung "Fridays for Future" die Energiewende umsetzen möchte. Dabei wiederum ist es sehr wichtig, die Bedeutung von Stromtrassen und Speicheranlagen usw. herauszuheben. Es ist eine sehr große Chance, die Bedürfnisse und Ängste der Bevölkerung abzumildern. Wir können argumentieren, keine Atomkraft oder Braunkohle, aus der bis 2030 ebenfalls ausgestiegen werden soll, zu benötigen. Damit der Ausstieg gelingt, benötigen wir entsprechende Stromleitungen, die Anbindung an Offshore und die entsprechenden Speicher. Aus meiner Sicht sind in diesem Zusammenhang solche Initiativen und Klimabewegungen ein potenziell sehr starker Verbündeter. Wenn es den Netzbetreibern gelingen würde, an dieser Stelle einen Schulterchluss hinzubekommen, wäre das großartig. Bezogen auf die Corona-Pandemie ist zu sagen, die Bewegung „Fridays for Future“ ist nicht im Zusammenhang mit Fehlern von Frau Baerbock oder anderen

Parteimitgliedern der Grünen entstanden, da diese in den Umfragen zwischenzeitlich ganz vorne lagen. Sie lagen in den ersten Monaten der Pandemie in den Umfragen ebenfalls vorne und haben angeregt, über andere Themen wie die Klimakrise und deren Bewältigung zu sprechen. Allerdings ist festzuhalten, strukturelle Fehler oder auch eine Untätigkeit in der letzten Legislaturperiode sind am Anfang dieser passiert und unabhängig der Pandemie zu betrachten. Wenn man nicht bereits am Anfang einer Legislaturperiode beginnt, Dinge zu verändern, reißt man dies in den letzten anderthalb Jahren nicht mehr heraus.

Ein Aspekt im Kontext der Bundesregierung hängt eng mit unserer Kleinstaaterei und dem Föderalismus in Deutschland zusammen. Es gibt bei Stromtrassen z.B. die Bundeskompensationsverordnung, sodass Eingriffe in Natur und Landschaft bei bestimmten Bundesvorhaben einheitlich betrachtet werden können. An dieser Stelle gelingt es ein Stück weit die Kleinstaaterei auszuschalten. Dies gelingt an anderer Stelle wie etwa bei der Windkraft nicht, da es z.B. in Bayern riesige Abstände zwischen Windkraftanlagen und Siedlungen gibt. Man muss versuchen, die Energiewende proaktiv zu kommunizieren und versuchen, die „not in my backyard“ Diskussion argumentativ auszuräumen. Dies muss als gesamtgesellschaftliche Anstrengung auf den Weg gebracht werden, wohl wissend, dass es Kräfte gibt, die versuchen, dies politisch auszuschlachten und dagegen zu argumentieren. Dieser Vorgang ist ebenfalls im Rahmen der Corona-Pandemie zu beobachten.

Frage Interviewerin: Sehen Sie sich als DUH gesehen und gehört?

Antwort Stöcker:

Bezogen auf den Strombedarf und den damit einhergehenden Netzausbau kann ich mit einem uneingeschränkten Ja antworten. Wenn es z.B. um das Thema der Speicherung geht, würde ich eher nein sagen, da wir das Thema bereits im Jahr 2010 erstmalig massiv thematisiert haben und über die Jahre relativ wenig passiert ist. Das ÖTM wird als „nice to have“ gesehen, was unter anderem damit zusammenhängt, dass Bundesbehörden wie das Bundesamt für Naturschutz oder das Bundesumweltministerium nicht genug Kraft investiert haben. Letztlich muss man sagen, ein ÖTM kann dazu beitragen, Klimaziele zu erfüllen, indem wir gesündere Ökosysteme auf den Tassen vorfinden und im Extremfall keine Weihnachtsbaumplantagen oder alle paar Jahre einen Kahlschlag durchführen. Im Bundesamt für Naturschutz ist dieses Umdenken zumindest bis zur Abteilungsleiterenebene angekommen, wobei es mir im BMUV noch fehlt.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber im Prozess der Energiewende?

Antwort Stöcker:

Ich kann nicht das gesamte Bild überblicken, sondern nur für mein Segment sprechen. Von Kolleg*innen aus dem Energiebereich der DUH habe ich über den Westküstendialog einer Offshore-Windkraftanbindung in Schleswig-Holstein gehört, dass bei der Anbindung der notwendigen Stromtrassen in Richtung Süden in Kooperation mit der Tennet TSO GmbH die Anliegen der Öffentlichkeit angesprochen und ernst genommen wurden. Die Beteiligten wussten, dass der erhöhte Aufwand der Bürgerbeteiligung in den ersten Jahren des Projektes am Ende Zeit- und Geldeinsparungen mit sich bringen würde. Dieses

Projekt habe ich als positiv wahrgenommen. Zur TransnetBW GmbH kann ich mir keine Meinung bilden, da mir zu wenig Hintergrundwissen über diesen ÜNB vorliegt. Die Amprion GmbH, die Westnetz GmbH und die Austrian Power Grid AG sind die absoluten Pioniere im Bereich des ÖTMs. Ich fände es sehr gut, wenn sich die Amprion GmbH dieser Rolle etwas stärker bewusst werden würde. Die 50Hertz Transmission GmbH scheint aktuell eine Umstellung des Trassenmanagements anzugehen, was ich als besonders interessante Entwicklung empfinde. Das Unternehmen hat sich für diese Umstellung bis zum Jahr 2030 Zeit genommen und ich möchte sie persönlich durch eine andere Organisation unabhängig von der DUH auf Modelltrassen unterstützen. Im Bereich der Hochspannung ist die E.ON SE ein Positivbeispiel, da sie als Unternehmen die „sustainability goals“ sehr ernst nehmen und sich zur UN-Dekade zur Wiederherstellung von Ökosystemen Gedanken gemacht haben, dass ein konventionelles Trassenmanagement nicht zielführend ist. Das empfinde ich als sehr gut und sie werden an dieser Stelle ihrer öffentlichen Bedeutung und dem damit einhergehenden Gemeinwohl sehr gerecht.

Frage Interviewerin: Wann würden Sie persönlich eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren?

Antwort Stöcker:

Eine Beteiligung am Planungsprozess finde ich wichtig. Ich finde es enorm wichtig, allen Betroffenen direkt am Anfang des Planungsprozesses verständlich zu machen, warum diese Leitung erforderlich ist. Juristisch gesagt darf die Planrechtfertigung nicht über formelle Beteiligungsschritte in rechtlich verbindlichen Verfahren ablaufen, sondern sollte am Anfang ermittelt werden. Dies ist ein enorm wichtiger Punkt in unserer aufgeklärten Demokratie, die es in manchen Situationen nicht mehr ist. Es sollte herausgearbeitet werden, warum eine Leitung durch ein Gebiet verläuft und welche Alternativen es gibt. Die Vor- und Nachteile sowie die technischen und ökonomischen Gründe sollten angesprochen werden. Ich würde das ÖTM, auch wenn es aktuell sehr schwierig ist, dies zu lancieren, fast vorschreiben wollen. Es ist toll, wenn einzelne Unternehmen wie die E.ON SE oder die 50Hertz Transmission GmbH dieses Thema zumindest längerfristig angehen möchten. Es ist wichtig herauszustellen, wie es nach dem Bau und der Inbetriebnahme auf den Flächen aussieht. Dieses Wissen kann akzeptanzunterstützend sein. Das hängt unter anderem von der Eigentumssituation und der Landnutzung ab. Handelt es sich um landwirtschaftlich genutzte Flächen, sind die Möglichkeiten begrenzt. Waldtrassen haben eine große und starke symbolische Bedeutung für die meisten Bürger*innen. Deutschlandweit spielt es eine Rolle, wie diese Flächen gemanagt werden, und ein entscheidender Punkt ist der Verzicht auf Kahlschläge. Kahlschläge sind etwas, was man den Bürger*innen, wenn sie als Spaziergänger*innen oder Erholungssuchende in den Wald gehen, kaum sinnvoll und mit der Hoffnung auf Akzeptanz vermitteln kann. Ich habe den umgekehrten Fall bei der Westnetz GmbH und der Austrian Power Grid AG erlebt, bei denen ein ÖTM angewandt wird. Die Menschen vor Ort zeigen ein großes Verständnis für das ÖTM. Wenn man so will, ist nicht die visuelle Wahrnehmbarkeit der Höchstspannungsfreileitungen hinsichtlich des Landschaftsbildes entscheidend, sondern der Trassenraum. Es geht vielmehr um die Frage, wie der Trassenraum gemanagt wird und ob die optimale Variante einer Trasse gewählt wurde. Ich finde wichtig, dass vorab im Planungsprozess deutlich wird, wie es zur optimalen Trassenauswahl kommt und wie ein möglichst naturnahes Management aussieht. Das sind meines Erachtens die entscheidenden Punkte.

Frage Interviewerin: Würden Sie persönlich eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren, wenn Sie entschädigt würden?

Antwort Stöcker:

Ich bin sehr skeptisch bezüglich der Möglichkeiten einer Entschädigung. Wenn man diese Schatulle öffnet, setzt man eine riesen Spirale in Gang. Wir müssen versuchen Gemeinwohlvorhaben mit einem Höchstmaß an Beteiligung zügig durchzusetzen und anschließend müssen deren Ergebnisse akzeptiert werden. Es gibt eine Vielzahl an Entscheidungen, die seitens der Gerichte hinsichtlich der Entschädigung gefällt wurden. Ich denke, die Gerichte haben eine gute Linie, wann entschädigt werden muss und in welchen Fällen es als Billigkeitsausgleich, fast einer Art Schweigegeld, zu akzeptieren ist. In diesem Punkt bin ich jedoch kein Experte.

Frage Interviewerin: Lässt sich Akzeptanz durch monetäre Gegenleistungen beeinflussen?

Antwort Stöcker:

Ja, absolut. Ich kenne einen Fall bei einer Hochspannungsleitung, bei denen die Betroffenen akzeptiert haben, dass der Mast bei ihnen auf dem Grundstück steht. Ich würde das Thema der finanziellen Entschädigung nicht zu restriktiv, aber mit einer gewissen Zurückhaltung angehen. Wenn Eigentümer*innen ihren Lebensunterhalt mit Weihnachtsbaumkulturen verdienen, stellt es eine andere Ausgangssituation als für einen großen Waldbesitzenden dar, der durch die Trasse nur in einem kleinen Teil seines Waldes betroffen ist. Ich bin skeptisch, was monetäre Gegenleistungen angeht. Im Schutzstreifen und vor allem für Maststandorte, die eine andere Nutzung an dieser Stelle ausschließen, gibt es keine andere Möglichkeit, als zu entschädigen.

Frage Interviewerin: Wie beeinflussen Erdkabel die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Stöcker:

Es gibt eine gewisse Vorbildwirkung, da es Trassen gibt, für die sie vorgegeben sind, und daraufhin entsteht eine Erwartungshaltung seitens der Bevölkerung. Die Bürger*innen verlangen z.B. bei der Erüchtigung einer Freileitung von 220-kV auf 380-kV, dass die neue Leitung als 380-kV Erdkabel verlegt wird. Es ist vergleichbar mit dem Thema der Prüfung der Alternativen, bei der man sich im Vorfeld des Planungsprozesses Gedanken über die in Frage kommenden Trassenalternativen machen muss. Ich denke, dass man den Bürger*innen als Steuerzahler ab einem gewissen Quotienten und einem gewissen ökonomischen Verhältnis im Vergleich zwischen dem Bau einer Trasse als Freileitung oder Erdkabel begreiflich machen kann, dass es sehr viel teurer ist, die Trasse als Erdkabelvariante auszubauen. Die größten Probleme in Bezug auf die Akzeptanz sehe ich an anderer Stelle mit dieser „not in my backyard“ Mentalität, bei der frühzeitige Erwartungshaltungen aufkamen und es dazu in den letzten Jahren keine geeignete proaktive Gegenstrategie gegeben hat.

Frage Interviewerin: Welche akzeptanzsteigernden Maßnahmen fallen Ihnen sonst noch ein?

Antwort Stöcker:

Der Schlüssel ist eine frühzeitige Beteiligung am Planungsprozess mit mehreren Trassenvarianten und ggf. einem Hinweis darauf, warum Erdkabel teilweise nicht genutzt werden. Hinzu kommt die Durchführung eines ÖTM.

Frage Interviewerin: Haben Sie so einen Wuchshöhenplan bereits gesehen, wenn ja wo und in welchem Zusammenhang?

Antwort Stöcker:

Ja, ich glaube, dass ich grundsätzlich so einen ähnlichen Plan bereits in unterschiedlichen Zusammenhängen gesehen habe.

Frage Interviewerin: Was sagt der Wuchshöhenplan für Sie aus und sagt er Ihnen optisch zu?

Antwort Stöcker:

Ich finde, wenn man kein Fachexperte ist, muss man sich den Plan erklären lassen. Wenn ich es richtig verstanden habe, geht es um die möglichen Aufwuchshöhen der Bäume in einem Trassenraum. Die Wuchshöhe kann in der Nähe des Mastes theoretisch am höchsten und in der Spannfeldmitte am geringsten sein. Durch die Einzeichnung der theoretischen Höhen kann eine Grundlage für das weitere Management der Trasse erstellt werden. Es wird das Element der unterschiedlichen Farbgebung genutzt und Maststandorte und Schutzstreifen sind dargestellt. Es ist eine gewisse Überfrachtung in den Plänen ersichtlich, wobei ich mir darüber bewusst bin, dass es schwierig ist, lange Trassenverläufe in Plänen abzubilden. Dafür finde ich es relativ ansprechend.

Frage Interviewerin: Was könnte der Sinn und Zweck bzw. der Mehrwert dieses Wuchshöhenplans sein?

Antwort Stöcker:

Das kommt darauf an in welcher Form. Ich würde so bürgernah wie möglich an das Thema herangehen und die Pläne mit Luftbildern hinterlegen, um die räumliche Verortung zu erleichtern. Für Bürgerveranstaltungen, bei denen mittels großer Leinwand in die Pläne gezoomt werden kann, stelle ich mir die Pläne nützlich vor. Ich halte es eher für schwierig, wenn betroffene Personen diese Pläne per Briefpost zugeschickt bekommen, wobei das vermutlich nicht der Fall ist.

Frage Interviewerin: Halten Sie den Wuchshöhenplan für die tägliche Arbeit eines/einer Waldbesitzer*in für praktikabel?

Antwort Stöcker:

Ich denke schon, dass dieser Plan hilfreich sein kann. Insgesamt denke ich, dass eine Stromtrasse, die planfestgestellt ist oder rechtlichen Bestand hat, zu akzeptieren ist. Mit einer gewissen Flexibilisierung seitens der Wuchshöhe sollte die Beschränkung, die der/die Waldbauer*in hat, reduziert werden. Er/Sie kennt die Rahmenbedingungen sehr genau und hat auf Teilen der Trasse entsprechende größere Möglichkeiten. Ich würde persönlich vorschlagen bzw. dafür votieren, ebenfalls hinsichtlich der Art und Weise des Managements den Flächenbesitzer*innen entsprechende Vorgaben zu machen, vor allem bezogen auf den Wald, der verschiedene Funktionen hat und dessen Eigentum der Sozialbindung unterliegt. Ich wäre an dieser Stelle offensiv oder würde relativ forsch herangehen. Der Plan scheint in

diesem Detaillierungsgrad, wenn entsprechend reingezoomt wird, praktikabel für die tägliche Arbeit zu sein.

Frage Interviewerin: Wie schätzen Sie die Reaktionen der betroffenen Personen auf einen Wuchshöhenplan ein?

Antwort Stöcker:

Ich kann an dieser Stelle nur mutmaßen, aber ich vermute, dass Fachleute diesbezüglich eher einen Zugang haben und dass er für die normalen Bürger*innen ohne Erläuterung nicht ausreicht. Ich finde Bürgerveranstaltungen wichtig und auf einer entsprechend großen Leinwand könnten die Pläne den Bürger*innen erläutert werden.

Frage Interviewerin: Aktuell sind die Wuchshöhenpläne kein Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens. Würden Sie sich für oder gegen die gesetzliche Implementierung des Plans als festen Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens positionieren?

Antwort Stöcker:

Es stellt sich die Frage, wie verbindlich dies werden soll. Planfeststellungsverfahren sind unter dem Gesichtspunkt des Eigentums grundrechtsrelevant und Grundstückseigentümer*innen müssen eine Trasse grundsätzlich dulden. Wenn ich sehe, dass der Hauptzweck der Wuchshöhenpläne ist deutlich zu machen, wie hoch die maximale Wuchshöhe in den entsprechenden Teilsegmenten der Trasse sein kann, dann ist das ein Fortschritt und mindert aus meiner Sicht eine Grundrechtsbeeinträchtigung potenziell ab bzw. reduziert diese. Ich empfinde es als eine spannende Überlegung, die Pläne verbindlich umzusetzen. Das bedeutet natürlich, dass es entsprechende Vorgaben für die Grundstückseigentümer*innen gibt, die durch den Planfeststellungsbeschluss betroffen sind. Wenn die betroffenen Eigentümer*innen im Vorfeld die Gelegenheit hatten intensiv mitzudiskutieren, finde ich das gut.

Frage Interviewerin: Ein Kritikpunkt an der Implementierung der Wuchshöhenpläne in das Planfeststellungsverfahren ist, dass Verbindlichkeiten ausgelöst und die Flexibilisierung des Leitungsbetreibers eingeschränkt werden. Wie bewerten Sie das?

Antwort Stöcker:

Meiner Meinung nach gibt es für das Trassenmanagement in Wäldern einen sehr großen fachlichen Konsens bezüglich der Dinge, die beachtet werden sollten. Dies ist z.B. die Vermeidung von geraden Waldrandstrukturen, aber auch, das Totholz auf den Flächen für den Insektenreichtum der Vögel und Fledermäuse zu belassen sowie Übergangszonen zwischen Waldbereichen und dem Offenland zu gestalten. Unter dem Gesichtspunkt des Biotopverbundes und der Gestaltung von Lebensraum- und Habitatkorridoren sind das die entscheidenden Punkte. Nach meinem Empfinden werden durch den Wuchshöhenplan die Flexibilität und ökologische Anpassung nicht eingeschränkt.

Im Sinne der Klimaveränderungen ist teilweise ein Waldumbau über die Jahre erforderlich, da bestimmte Gehölze wie z.B. die Fichte massiv unter dem Klimawandel leiden. Hinsichtlich der Gehölzarten sollte man flexibel sein. Der Wuchshöhenplan macht keinerlei Vorgaben für die Art und Weise der Pflanzung, sondern gibt eine technische Spezifizierung zur maximalen Wuchshöhe vor, auf deren Basis entsprechende Biotopmanagementpläne aufgebaut werden können. Bezogen auf den E.ON-Konzern habe

ich das Unternehmen so wahrgenommen, dass sie langfristig nach Umsetzung des ÖTM der größte ökologische Waldbesitzer in Europa sein werden. Dies zeigt eine gewisse Flächenrelevanz und warum sollten bei Trassenräumen nicht ähnliche Maßstäbe unter Berücksichtigung der Rechtssicherheit angelegt werden wie bei jeder emittierenden Anlage nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz? Dieses ist sehr stark mit Details hinsichtlich der Luftqualität usw. unterfüttert. Bei Freileitungstrassen geht es um ein zusätzliches Element der Wuchshöhe, die zum einen Sicherheitsaspekte und zum anderen ökologische Aspekte aufgreift. Ich würde ein ÖTM am liebsten vorgeben und kann es mir im Rahmen der weiteren Gestaltung der Energiewende gut vorstellen. Daher finde ich das Argument der Einschränkung der Flexibilisierung des Leitungsnetzbetreibers nicht durchschlagend.

Frage Interviewerin: Gibt es Kritik oder Verbesserungsvorschläge für die vorgestellte Methode?

Antwort Stöcker:

Ich könnte mir vorstellen, dass man die Wuchshöhenpläne partiell an den Stellen, an denen ein ÖTM durchgeführt und bestimmte Ziele erreicht werden sollen, fachlich ergänzt, wobei man es weitgehend freiwillig halten könnte. Es kommt immer auf die Eigentümer*innen einer Fläche an und ist ein Unterschied, ob es sich um einen Privatmenschen mit einer kleinen Weihnachtsbaumplantage oder eine Landesforstverwaltung handelt. Sollte es sich um Eigentümer*innen wie Landesforstverwaltungen handeln, kann man mit ihnen gemeinsam überlegen, wie fachliche Ziele umgesetzt werden können. Selbstverständlich müssen monetäre Interessen, auf die Landesforstbetriebe angewiesen sind, berücksichtigt werden. In der Regel handelt es sich bei diesen Trassen nicht um Waldbestände aus schnell wachsendem Holz. Wir wollen aktuell fachlich dazu übergehen, durch das ÖTM langsamwüchsige Baumarten zu fördern. Die Zeit der Inwertsetzung der reinen Holznutzung dauert, wobei nichts dagegen spricht, den leitungsgefährdenden Bewuchs zu entnehmen und monetär zu nutzen. Ich denke, man kann Vorgaben besonders an den Stellen machen, an denen sie sich ökologisch besonders lohnen.

Frage Interviewerin: Es wäre denkbar, dass Eigentümer*innen dem Übertragungsnetzbetreiber durch die Zusicherung der maximalen Wuchshöhe in den Wuchshöhenplänen immer nur einen Kronenschnitt bis zur maximalen Wuchshöhe zusagen. Wie bewerten Sie diese theoretische Konfliktsituation?

Antwort Stöcker:

Die Eigentümer*innen haben grundsätzlich eine Duldungspflicht der Trasse, wenn ein formelles Planfeststellungsverfahren durchgeführt wird. Diese Duldungspflicht und Verweigerung des Kronenschnittes bzw. der Vergabe der Einzelbaumentnahme kann juristisch mit dem Planfeststellungsbeschluss festgeschrieben werden. Es gibt genug Gestaltungsspielräume, um dieser Situation vorzugreifen, sodass ich mir keine großen Sorgen an dieser Stelle mache. Es verbietet den Eigentümer*innen niemand, das Holz monetär zu nutzen, wenn sie den Kompromiss der zeitlichen Vorgabe der Baumentnahme durch den Übertragungsnetzbetreiber eingehen.

6. Jan Hildebrand, Institut für ZukunftsEnergie- und Stoffstromsysteme, 16.02.2022

Frage Interviewerin: Bitte stellen Sie sich kurz vor und beschreiben Sie ihr aktuelles Tätigkeitsfeld sowie die Organisation, in der Sie arbeiten.

Antwort Hildebrand:

Mein Name ist Jan Hildebrand und ich leite das Arbeitsfeld Umweltpsychologie am Institut für Zukunfts-Energie und Stoffstromsysteme (IZES) in Saarbrücken. Das IZES ist ein unabhängiges Energieforschungsinstitut und wir beschäftigen uns im Arbeitsfeld der Umweltpsychologie in Ergänzung zu den anderen Arbeitsfeldern des IZES mit Fragen aller psychologischen oder sozialwissenschaftlichen Aspekte der Energieerzeugung und Nutzung. Wir bilden somit die gesamte Kette ab, an denen Menschen mit unterschiedlichen Aspekten - meist technologischen, regulatorischen oder planerischen Fragen - in Berührung kommen. Einer unserer Schwerpunkte ist die Akzeptanzforschung verschiedener Energieinfrastrukturen. Wir haben Studien zu allen erneuerbaren Energien gemacht. Gestartet sind wir mit den Schwerpunkten Windenergie, Photovoltaikenergie, Freiflächen- und Bioenergie. Inzwischen forschen wir ebenfalls im Bereich Geothermie, Solarthermie, Wasserstoff und Wasserstoffinfrastruktur. Zudem beschäftigen wir uns mit Nutzungsfragen und der Energieverwendung in Haushalten oder der kommunalen Wärmeplanung. Hinzu kommt die Betrachtung des Wärmenetzes und Stromnetzes auf der Verteil- und Übertragungsnetzebene. Im Bereich der Übertragungsnetze haben wir verschiedene Studien gemacht und mit den vier Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) oder der Bundesnetzagentur (BNetzA) zusammengearbeitet. Schwerpunkt der Studien war die Ermittlung von Akzeptanzfaktoren, die konkreten Trasse oder dem Netzausbau im Allgemeinen gegenüberstehen, und wie Beteiligung auf verschiedenen Planungsebenen gestaltet sein sollte, um einen Beitrag zu akzeptablen Lösungen zu leisten. Das bedeutet nicht, Beteiligung zur Erhöhung der Akzeptanz einer konkreten Trasse zu nutzen, sondern durch eine gemeinsame Gestaltung der Trasse Spielräume zu nutzen, um eine für möglichst viele Akteursgruppen akzeptable Lösung zu erzielen.

Frage Interviewerin: Wie sehen Ihre privaten Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen aus?

Antwort Hildebrand:

Privat habe ich mich als Eigenheimbesitzer mit der Frage der Energieerzeugung auseinandergesetzt und mich für eine Photovoltaikanlage und Solarthermie entschieden. In meinem Wohnort gibt es aktuell viele Diskussionen rund um das Thema der Windenergie und da bin ich als Anwohner involviert. Ich bin bezüglich dieses Themas auf der Pro-Seite und empfinde die Windenergie als nicht so schlimm bzw. höre die Infraschallwellen nicht. Mit dem Netzausbau an sich habe ich privat keine Berührungspunkte oder Betroffenheit.

Frage Interviewerin: Sehen Sie Parallelen zwischen der Planung von Höchstspannungsfreileitungen und anderen Infrastrukturmaßnahmen und Projekten?

Antwort Hildebrand:

Verallgemeinernd sind es alle Infrastrukturen, die in irgendeiner Form im Energiebereich angesiedelt sind und immer einen Eingriff und eine Veränderung bedeuten. Diese Veränderung des Status Quo und des gewohnten Lebensumfeldes kann sowohl gut als auch schlecht sein. Aus den

Forschungsergebnissen der letzten Jahre sehen wir, der Netzausbau im Übertragungsnetzbereich weist, vor allem bezogen auf die großen Masten, viele Parallelen zur Windenergie auf. Im Bereich des Erdkabels sieht das Thema etwas anders aus. Interessanterweise sind sowohl die Windenergie als auch die Hoch- und Höchstspannung sowie kleinere lokale Projekte die Infrastrukturmaßnahmen, die es geschafft haben, zu emotionalisieren und derartige Konflikte zu provozieren. Bei Photovoltaikanlagen gibt es an der ein oder anderen Stelle Konflikte mit dem Denkmalschutz bzw. einzelnen Anwohner*innen. Bei Freiflächen gibt es Flächenkonkurrenzen oder spezifische naturschutzfachliche Aspekte, die berücksichtigt werden müssen. Allerdings gibt es diese großen Konflikte nur bei der Onshore-Windenergie und im Übertragungsnetzbereich. Der Hintergrund der hohen Anzahl an Menschen, die sich betroffen fühlen, hängt vermutlich mit der Sichtbarkeit und Massivität des Eingriffes zusammen. Der Startpunkt vieler Bürgerinitiativen ist meistens der Vergleich mit anderen großen und bekannten Gebäuden wie z.B. dem Kölner Dom oder anderen lokalen Landmarken. Die Argumente, die in diesem Zusammenhang angeführt werden, unterscheiden sich lokal und können sich auf die Verunstaltung der Landschaft, Gefahren durch elektromagnetische Felder, sinkende Immobilienpreise, die Intransparenz des Verfahrens, ein schlechtes Verhalten des ÜNB usw. beziehen. Es gibt somit deutliche Parallelen, die, wenn man immer weiter abschichtet, immer spezifischer werden.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der derzeitigen deutschen Bundesregierung im Prozess der Energiewende?

Antwort Hildebrand:

Ich kann meine Antwort sowohl auf die alte als auch neue Bundesregierung beziehen. Bezüglich des Rollenverständnisses muss man voneinander unterscheiden: Wie sollte die Rolle aus meiner Sicht sein? Und wie wird diese ausgefüllt? Normativ erwarte ich von der Bundesregierung, wenn man sagt, wir machen eine Energiewende als gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die Erstellung eines Rahmens für den gesamten Transformationsprozess. Meiner Meinung nach sind sich alle Akteure über diesen klaren Rahmen und die konsistente und konsequente Umsetzung einig. Ein Hauptkritikpunkt der letzten Jahre, der zu einer Verringerung der Akzeptanz geführt hat, ist, dass Ziele zwar verbalisiert und aufgrund des Zeitdrucks verschärft, jedoch nicht umgesetzt wurden. An dieser Stelle muss betont werden, die Energiewende ist ein Gesamtpaket und besteht aus mehr Aspekten als dem Stromnetz oder dem Ausbau der erneuerbaren Energien. Zusammenfassend sollte die Rolle der Bundesregierung sein, einen klaren Rahmen zu setzen, ein möglichst konsistentes Konzept zur Umsetzung zu haben und dieses konsequent in Absprache gemäß dem föderalen System mit den Ländern umzusetzen. Meiner Meinung nach ist es bei einem neuen und komplexen Themenfeld wie der Energiewende normal, gewisse Dinge auszuprobieren und Schritte nach vorne und zurückzusetzen. Wenn man an Ausschreibungen zur Photovoltaik oder Windenergie denkt, die beide abgewürgt wurden, bzw. an das Hin und Her im Bereich der Elektromobilität, kann man nicht von einer konsequenten Umsetzung sprechen. Im Bereich des Stromnetzausbaus gab es viele neue Gesetze, die auf den Weg gebracht, und Fortschritte und Veränderungen, die getätigt wurden. Die erste Studie zum Thema Netzausbau, in die ich persönlich involviert war, müsste ungefähr im Jahr 2010 gewesen sein. Zurückblickend auf die letzten 10 Jahre, hat sich vom regulatorischen Rahmen der Bundesregierung und BNetzA viel verändert und die ÜNB haben viel dazugelernt. Ich sehe ein Optimierungspotenzial in der Konsequenz der Umsetzung und der Diskussion

mit den Ländern. Wir sehen die Vor- und Nachteile eines föderalen Systems in vielen Bereichen wie z.B. bei der Betrachtung einzelner Bundesländer wie Bayern, die sich sehr auf sich fokussieren und diskussionsfreudig sind.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber im Prozess der Energiewende?

Antwort Hildebrand:

Die Erwartungshaltung an die vier ÜNB ist, dass sie den Netzausbau planen und den Netzbetrieb gewährleisten. Wichtig ist nicht nur die technische Umsetzung, sondern die Umsetzung des Gesamtpaketes. Das bedeutet, sie besitzen das Wissen, mit Landkreisen, Kommunen und Anwohner*innen zu kommunizieren, und setzen es entsprechend um. Meiner Meinung nach hat sich in den letzten Jahren sehr viel in diesem Bereich verändert. Die ÜNB haben einen Entwicklungsprozess vollzogen und sich strukturell neu aufgestellt. Die Tennet TSO GmbH habe ich z.B. im Jahr 2010 erlebt und zu dieser Zeit war das Thema Beteiligung ein untergeordnetes Thema. In den letzten Jahren wurden viele neue Stellen im Bereich der Beteiligung geschaffen und das Verständnis hat sich von einer reinen PR-Kommunikation zu einer in vielen Fällen richtigen Beteiligung gewandelt. Zusätzlich haben sie sich viel Mühe in der Abstimmung mit der BNetzA gegeben. Die Tennet TSO GmbH steht für mich an dieser Stelle exemplarisch für alle ÜNB. Ich erkenne an, dass die ÜNB große Trägerorganisationen sind und sich viel verbessert hat wie z.B. die Konsultation des Szenariorahmens und Netzentwicklungsplans. Es besteht mit Sicherheit weiterhin ein Verbesserungspotenzial, allerdings ist die Situation nicht mehr so, wie sie noch im Jahr 2010 war. Zu dieser Zeit haben die ÜNB als Ingenieur*innen geplant und die Bürger*innen sollten mit der Planung zufrieden sein. Meiner Meinung nach sind die ÜNB noch nicht komplett in ihrer Rolle angekommen, aber ich sehe einen positiven Trend, sodass sie meine Erwartungen an sie erfüllen. Die letzten Daten, die mir aus Studien von vor zwei oder drei Jahren vorliegen, zeigen, dass es vor Ort Schwierigkeiten zwischen den ÜNB und den Bürger*innen gab. Interessanterweise wurden einzelne Vertreter der ÜNB als Ansprechpartner vor Ort durchaus positiv bewertet, wobei dem Konzern Misstrauen entgegengebracht wurde. Das Misstrauen richtete sich dahingehend, dass die Bürger*innen der Meinung waren, die ÜNB wollen Profit zu Lasten der Bevölkerung machen. Meiner Meinung nach muss man an diesem Prozess arbeiten, da die ÜNB die Fachexperten*innen sind und ihnen ein Vertrauen in die technische und gesamtplanerische Umsetzung eines Projektes entgegengebracht werden sollte. Bisher sah das Vertrauensverhältnis so aus, dass den ÜNB misstraut wurde, wohingegen den lokalen Bürgerinitiativen großes Vertrauen geschenkt wurde. Es wäre spannend zu sehen, wie und ob sich dieses Vertrauensverhältnis verändert hat. Es ist eine schwierige Situation, wenn es einen Akteur gibt, der für einen Bereich zuständig ist, und ihm kein Vertrauen geschenkt wird. Bürgerinitiativen arbeiten sich in Themenbereiche ein, allerdings fehlt ihnen das Fachwissen, um die Netzplanung für eine Regelzone durchführen zu können. Ein Vergleich im Rahmen der Corona-Pandemie ist an dieser Stelle möglich, da es Menschen gibt, die Ärzten und dem RKI trotz hervorragendem Fachwissen nicht mehr vertrauen. Dieses Vertrauen wird Menschen, die sich kurzfristig in dieses Thema eingelezen haben, geschenkt. Es ist schwierig, wenn es ein Ungleichgewicht gibt, und stellt einen Rollenkonflikt dar. Der Rollenkonflikt entsteht, wenn Erwartungen, die an diese Rolle geknüpft sind, aus verschiedenen Gründen nicht erfüllt werden oder in der Wahrnehmung nicht akzeptiert werden.

Frage Interviewerin: Wann würden Sie persönlich eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren?**Antwort Hildebrand:**

Die Quintessenz aus meiner Forschung ist, dass es auf das Gesamtkonzept ankommt. Es gibt nicht diese „one size fits all Lösung“ und ein Faktor ist immer ausschlaggebend. Wir arbeiten aktuell an einem Projekt für das BMWK zu regionaler Wertschöpfung und finanzieller Beteiligung bei erneuerbaren Energieanlagen. Im Jahr 2021 ist das EEG geändert worden, sodass eine verstärkte finanzielle Beteiligung von Kommunen und Bürger*innen möglich ist. Die Frage ist, welches Menschenbild steckt hinter einem Menschen. Grundsätzlich geht man davon aus, der Mensch funktioniert über finanzielle Anreize. Dieser Aspekt deckt für mich jedoch nur einen Punkt ab. Das Problem ist, wenn ich Sachverhalte auf einen Faktor reduziere und der Meinung bin, die Menschen vor Ort werden entschädigt und sind damit zufrieden, ist das ein linearer Fehlschluss. Diese Reduktion ist zu einfach. Wir haben in den Studien gesehen, wenn die Beziehung zwischen den Bürger*innen und den ÜNB schlecht ist, wird die Entschädigung als Bestechung wahrgenommen. Der Faktor der finanziellen Entschädigung kann ein Faktor neben anderen sein, aber er ist nicht der alleinige Faktor. Meiner Meinung nach kommt es auf die Einsicht in die Notwendigkeit an. Prof. Dr. Ortwin Renn arbeitet mit vier Akzeptanzfaktoren und einer dieser Faktoren ist die Einsicht in die Notwendigkeit. Wir haben in unseren Studien zum Thema Netzausbau herausgefunden, bei der Berechnung einer multiplen Regression mit allen Faktoren ist der stärkste Prädiktor die wahrgenommene Notwendigkeit. Wir haben unsere Untersuchungen in verschiedenen Regelzonen, zu mehreren Messzeitpunkten und in verschiedenen Regionen eines Projektes gemacht. Über alle Messzeitpunkte und Regionen hat sich signifikant die Einsicht in die Notwendigkeit als stärkster Prädiktor herausgestellt. Wenn die Notwendigkeit nicht gesehen wird, braucht man über die restlichen Projekthalte nicht mehr zu sprechen. Wir haben eine Trasse der TransnetBW GmbH detailliert betrachtet und festgestellt, dass sich die Bürger*innen und der ÜNB jahrelang über die Notwendigkeit der Trasse uneinig waren. Leider wurde seitens des ÜNB die Begründung der Notwendigkeit mehrfach geändert und schlussendlich wurde die Trasse aus dem NEP zurückgezogen, da die Notwendigkeit nicht belegt werden konnte. Es gibt immer noch viele Menschen, die nicht verstehen, warum wir den Netzausbau und erneuerbare Energiequellen benötigen, da sie der Meinung sind, der Atomstrom ist sicher und CO₂-frei. Wenn ich dieses Mindset habe, stellen sich die Fragen der Kompensation, Planung, Transparenz usw. nicht, da bereits das Gesamtkonstrukt angezweifelt wird. Man muss die beiden Ebenen der Akzeptanz des Gesamtsystems, analog zur Einsicht in die Notwendigkeit, und die Projektebene voneinander unterscheiden.

Auf der Projektebene kommen weitere Faktoren hinzu: Wie z.B. welcher ÜNB ist beteiligt und wie kommuniziert dieser? Wie läuft das Beteiligungsverfahren ab? Wie ist die Alternativenprüfung abgelaufen und bin ich der Meinung, die beste Alternative wurde gewählt? Die Beurteilung der Auswahl der sinnvollen Trassenalternative ist abhängig vom persönlichen Wissensstand der Einzelperson sowie ihrer lokalen Ortskenntnisse. Die Aufgabe einer guten Kommunikation ist es, transparent verständlich zu machen, wie die verschiedenen Planungsellipsen zu Stande gekommen sind und wie sie aussehen. Ferner sollte eine Begründung für die Auswahl der Vorzugsvariante dargelegt werden und eine grundsätzliche Bereitschaft zur Diskussion und Anpassung der Trasse vorhanden sein, falls lokale Informationen eine

Alternative aufzeigen. Wenn ich als Bürger*in verstehe, warum die Trasse an dieser Stelle geplant ist, sie die beste Alternative darstellt, mein Haus nicht direkt überspannt wird oder der Mast auf meinem Grundstück steht, kann ich sie akzeptieren.

Ich würde zwischen dem Netzausbau, der eine Daseinsfürsorge für die gesamtgesellschaftliche Infrastruktur darstellt, einen Unterschied zu den erneuerbaren Energien machen. Wenn privater Grund und Boden beeinträchtigt wird, muss kompensiert werden. Wenn die Trasse in einer ausreichenden Entfernung zu meinem Wohnort verläuft und ich mich dadurch ästhetisch beeinträchtigt fühle, sehe ich keine Notwendigkeit der Kompensation. Für mein Empfinden greift man sonst die Grundwerte des Solidargedankens an und müsste für alles, was stört, kompensiert werden. Insgesamt würde ich sagen, je weiter eine Trasse entfernt und sichtbar ist, desto eher wird sie akzeptiert. Diese Faktoren begünstigen die Akzeptanz und daher resultiert der Wunsch nach den Erdkabeln. In der Zeit, in der wir unsere Studien durchgeführt haben, ist mir aufgefallen, dass sehr wenig Wissen über Erdkabel vorhanden war und sie ein Hoffnungsträger für die Menschen waren. Einige Menschen sind davon ausgegangen, es würden kleine Kabel verlegt, und Sie waren überrascht, dass massive Schneisen und damit zusammenhängende Infrastruktureinrichtungen an den Verknüpfungspunkten entstehen müssen. Hinzu kommt, dass Erdkabel deutlich teuer sind als Freileitungen.

Frage Interviewerin: Wie schätzen Sie das Thema Beteiligung ein?

Antwort Hildebrand:

Die Beteiligung am Planungsverfahren ist ein wichtiger Punkt, aber nicht kausal für meine Zustimmung, da sie einen Raum für den Informationsaustausch zu einem jeweiligen Projekt darstellt. Der Raum kann möglichst passend ausgestattet sein, damit ich mich gut zurechtfinde und alle Informationen erhalte. Aber der Raum ist nicht entscheidend, sondern das Projekt. Ganz vereinfacht ausgedrückt: Ein schlechtes Projekt kann nicht zu Akzeptanz beteiligt werden. Wenn eine schlechte Planung vorliegt oder nicht die beste Alternativtrasse ausgewählt wurde, kann eine hervorragende Beteiligung mit guten Kampagnen etc. durchgeführt werden, ohne die Akzeptanz zu steigern. Umgekehrt kann ein gutes Projekt unter schlechter Beteiligung leiden, wenn Informationen nicht fließen oder nicht transparent dargelegt wird, warum die ausgewählte Trassenalternative die beste ist. Nach meinem Empfinden sind gute Projekte in der Vergangenheit gescheitert, die meiner Meinung nach gut geplant wurden, jedoch nicht transparent, kontinuierlich und geduldig genug kommuniziert wurden. Es fehlte das Verständnis dafür, dass die Beteiligung ein Prozess ist, der sich teilweise bei den Bürger*innen setzen muss. Man darf nicht vergessen, dass das Thema des Netzausbaus ein sehr komplexes Themenfeld ist und die Bürger*innen dieses zunächst verstehen müssen. Wir können nicht erwarten, dass die Menschen innerhalb kürzester Zeit das Thema vollumfänglich durchblicken. Von daher denke ich, dass die Beteiligung wichtig ist, wenn man die Energiewende als gesamtgesellschaftliche Aufgabe denkt. Wenn seitens der Bundesregierung gesagt wird, wir benötigen ein hohes Tempo für die Energiewende und jeder kann durch persönliche Maßnahmen wie die Installation einer Photovoltaikanlage oder durch Energieeinsparung bei der Umsetzung helfen, ist ein guter Beteiligungsprozess ein Weg und Baustein dafür. Die neue Bundesregierung hat sich im Wahlkampf überboten, wie sie die Planungs- und Genehmigungsverfahren verschlanken, verkürzen und die Beteiligung signifikant verbessern will. An dieser Stelle muss abgewartet werden,

wie diese Ziele zukünftig umgesetzt werden. Die Beteiligung ist ein wichtiger Faktor unter vielen Faktoren.

Frage Interviewerin: Beeinflussen Expositionsvergleiche, z.B. mit anderen Emissionsquellen im Vergleich, die Risikowahrnehmung und die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Hildebrand:

In diesem Themenbereich bin ich kein Experte. Wir haben uns vor ca. zwei Jahren mit dem Bürgerdialog Netzausbau ausgetauscht und mit den Daten, die uns damals zur Verfügung standen, gesehen, das Thema Elektromagnetische Feldstärken ist ein wichtiger Punkt. Aus psychologischer Sicht muss man einen Perspektivenwechsel zwischen objektiver Risikowahrnehmung inkl. der Wahrnehmung bzw. Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit mit Schadenshöhe, sprich rational gemessener Werte, und dem subjektiven Empfinden der Einzelperson vollziehen. Es gibt Bürgerinitiativen, die sich mit Leuchtstoffröhren unter Freileitungen stellen, um zu zeigen, dass irgendetwas fließt. Nach meinem Verständnis sind Expositionsvergleiche mit anderen Emissionsquellen der Versuch einer Objektivierung und helfen eine Grundtransparenz auf der Sachebene herzustellen. Allerdings denke ich, dass dieses Thema subjektiv wahrgenommen wird und dieser Punkt nicht außer Acht gelassen werden darf.

Frage Interviewerin: Lässt sich Akzeptanz durch monetäre Gegenleistungen beeinflussen?

Antwort Hildebrand:

Es kann positiv wirken, wenn jemand eine Entschädigung erhält, finanziell beteiligt wird und somit einen Nutzen daraus zieht. Entscheidend ist der Zeitpunkt der Kommunikation über die Entschädigung. Wenn es konkrete Forderungen seitens der Kommune oder Bürgerinitiative gibt oder man sich in einer Konfliktsituation befindet und anstatt auf die Forderung einzugehen, der Geldkoffer geöffnet wird, ist dies nicht förderlich. Wir haben gesehen, wenn im Laufe des Planungsprozesses die Trasse feststeht, möchten die Betroffenen dafür entschädigt werden. Die Entschädigung war nicht der erste Gedanke, sondern am Ende des Prozesses eine Möglichkeit, das Beste herauszuholen. Es ist sinnvoll, die Entschädigung zu berücksichtigen, allerdings würde ich mich nicht darauf verlassen, damit alle Konflikte lösen zu können. Wenn Bürger*innen davon überzeugt sind, durch die persönliche Nähe zu einer Freileitungstrasse an Leukämie zu erkranken, ihnen in diesem Zusammenhang Geld angeboten wird, merkt man schnell, dass diese Argumente nicht zusammenpassen. Das gleiche Beispiel kann man für die Windenergie und eine Person aufspannen, die naturschutzfachlich motiviert ist und sich um besondere Vögel wie z.B. den Rotmilan sorgt. Wird dieser Person im Gegenzug zum Neubau der WEA Geld angeboten, erkennt man die Unstimmigkeit der Argumente.

Frage Interviewerin: Wie beeinflussen Erdkabel die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Hildebrand:

Ich bin vielleicht nicht auf dem neuesten Stand, aber wir haben vor Jahren beim BMWI eine Skizze zum Thema Erdkabelmonitoring und Akzeptanz eingereicht. Ziel sollte es sein herauszufinden, ob Erdkabel die Akzeptanz erhöhen und die Verfahren beschleunigen. Leider kam es nicht zu diesem Forschungsvorhaben, sodass mir diesbezüglich selbst keine Daten vorliegen. Aus den Studien, die wir gemacht

haben, konnten wir immer sehen, dass Erdkabel ein Hoffnungsträger und eine Projektion waren. Die Hypothese war, da viele Menschen einen sehr geringen Wissensstand über Erdkabel hatten, dass diese gegenüber Freileitungen deutlich präferiert sein würden. Da viele Menschen den Netzausbau grundsätzlich ablehnen, erscheinen die Erdkabel als kleineres Übel gegenüber der Freileitung, wobei die Menschen, die sich näher mit dem Thema auseinandergesetzt haben, die Umlegung der Gesamtkosten als solidarischen Akt in Frage gestellt haben. Die Menschen haben sich gefragt, ob es aus einer ästhetischen Motivation heraus solidarisch ist, die Gesamtkosten der Stromverteilung in die Höhe zu treiben. Es wäre interessant zu sehen, ob die Akzeptanz gegenüber Erdkabeln immer noch so hoch ist, wenn konkrete Projekte umgesetzt werden und gerodete Schneise entstehen. Meine Hypothese ist, dass die Akzeptanz im Rahmen der Umsetzung konkreter Projekte sinkt. Der nächste Schritt ist, auf Testfeldern oder kurzen Abschnitten Erfahrungen zu sammeln und diese für den großflächigen Einsatz zu skalieren. In der Regel nimmt die Zustimmung ab, je weniger eine Infrastruktur vorhanden und somit sichtbar ist und desto eher wird ihr zunächst zugestimmt.

Frage Interviewerin: Welche akzeptanzsteigernden Maßnahmen fallen Ihnen sonst noch ein?

Antwort Hildebrand:

Ich denke, das Grundverständnis für den Netzausbau und wie dieser mit der Energiewende zusammenhängt sollte gestärkt werden. Resultierend daraus könnte eine grundsätzliche Einsicht in die Notwendigkeit erzielt werden. Dieses Verständnis muss angefangen bei jedem einzelnen Bürger*in bis hin zu Bürgermeister*innen und der Kommune erfolgen. Es ist ein langfristiges Thema und kann vorbereitet werden. Theoretisch hätten bereits im Jahr 2000 alle Bürgermeister*innen ihre Kommunen über die Umsetzung der Energiewende inkl. eines massiven Ausbaus an Windenergie, Photovoltaikenergie und des Netzausbaus informieren können. Dieses Phänomen haben wir sowohl seitens der Bürger*innen als auch Bürgermeister*innen gesehen. Sie wurden von den rollenden Baggern überrascht. Die Bürgermeister*innen hätten prinzipiell in übergeordneten Planungsebenen involviert sein können. Es ist wichtig, nicht nur allein die Bürgerakzeptanz zu gewinnen, sondern systemisch gesprochen muss das Verständnis und die Unterstützung seitens der Kommune vorhanden sein. Dieser Aspekt wird oft vergessen, da Maßnahmen immer auf Einzelpersonen heruntergebrochen werden und das umliegende System nicht genügend berücksichtigt wird. Es wäre eine wichtige Maßnahme, die Kommunen in die Pflicht zu nehmen und gleichzeitig hinsichtlich einer kommunalen Beteiligung zu unterstützen. Diese Beteiligung muss nicht allein der ÜNB durchführen, sondern kann durch die Kommune ergänzt werden. Es könnte darum gehen, wie einzelne Kommunen ihre eigene Energiewende planen können. Es muss an dieser Stelle nicht explizit um das Thema Netzausbau gehen, sondern viel breiter gefasst werden. Ich bin der Meinung, dass dieser Schritt helfen würde, einen Teil der Konflikte, die im Rahmen des Netzausbaus auftauchen, vorwegzunehmen. Hinzu kommt, dass eine gute und transparente Beteiligung, die aufzeigt, warum eine ausgewählte Trassenvariante die beste Lösung darstellt, sinnvoll ist. In diesem Zusammenhang kommen alle Grundsätze der Trassierung zusammen wie z.B. ein geringerer ökologischer Impact der Vorzugstrasse, eine Kosteneffizienz oder die Abwägung aller Aspekte im Rahmen eines abgeschichteten Abwägungsprozesses. Wenn diese Aspekte positiv gelöst werden können, wirken sie sich positiv auf die Akzeptanz aus. Die Beteiligung ist auf der Ebene der Verfahrensfairness anzusiedeln. Innerhalb der Beteiligung kann beliebig viel Aufwand betrieben werden. Es gibt die

klassischen Kommunikationskanäle wie z.B. Flyer, Webseiten, Social Media und verschiedenste Veranstaltungen vor Ort. Die ÜNB haben bereits gelernt, dass eine große Veranstaltung nicht so wirkungsvoll ist wie kleinere regionale Infomärkte entlang der Trasse mit Thementischen und World Cafés. Exkursionen zu einer Erdkabelteststrecke oder zu Freileitungen bei verschiedenen Wettersituationen sind ebenfalls denkbar. Im Rahmen der Exkursionen kann man im Sinne eines Peer-to-Peer-Ansatzes den Austausch zwischen Anwohner*innen einer Bestandstrasse und Anwohner*innen der Neubautrasse organisieren. Den Möglichkeiten sind an dieser Stelle keine Grenzen gesetzt. Wichtig zu betonen ist, es gibt nie eine einzelne Maßnahme, die die Akzeptanz steigert. Vielmehr muss das Projekt gut geplant sein und die aufgezählten Aspekte müssen berücksichtigt werden. Es ist das Gesamtkonzept, welches überzeugt oder eben auch nicht. Es ist kein realistisches Ziel für alle Projekte, eine hundertprozentige Akzeptanz zu erzielen.

Frage Interviewerin: Könnten Sie sich vorstellen, dass eine Kampagne zur Energiewende seitens der Bundesregierung oder der ÜNB zur Erhöhung des Grundverständnisses beitragen würde?

Antwort Hildebrand:

Grundsätzlich ist es denkbar, Kampagnen zu nutzen, wobei man prinzipiell beachten muss, dass es sich bei der Bundesregierung und den ÜNB um zwei verschiedene Akteure handelt. Die Kampagnen sollten dies herausstellen, damit der Vorwurf der Absprache vorweggenommen wird. Eine gute Kampagne würde die Beteiligungsmöglichkeiten sowie den gesamten Systemzusammenhang der Energiewende aufzeigen. Zur Energiewende gehört deutlich mehr als der reine Netzausbau. Der Bedarf für so eine Kampagne ist riesig, wenn man sich das aktuell Chaos im Mobilitätsbereich oder der energetischen Sanierung ansieht. Aktuell wäre es ein sehr guter Zeitpunkt für die neue Bundesregierung, parteiübergreifend zu kommunizieren, wie sie sich die Energiewende vorstellen. Es muss aufgezeigt werden, dass die einzelnen Bausteine und Prozesse innerhalb eines Gesamtsystems funktionieren müssen. Oftmals mangelt es zwischen den einzelnen Sektoren an Abstimmung, sodass dieser Vorwurf immer wieder aufgegriffen wird.

Frage Interviewerin: Haben Sie so einen Wuchshöhenplan bereits gesehen, wenn ja wo und in welchem Zusammenhang?

Antwort Hildebrand:

Nein, bisher habe ich keinen vergleichbaren Plan gesehen.

Frage Interviewerin: Was sagt der Wuchshöhenplan für Sie aus und sagt er Ihnen optisch zu?

Antwort Hildebrand:

Ich kann einen Trassenabschnitt mit Maststandorten und Schutzstreifen erkennen. Zusätzlich sehe ich unterschiedliche Vegetationshöhen, die farbig gekennzeichnet sind. Ausgelöst durch den Namen des Lageplans verbinde ich eine Höhenwahrnehmung, die vermutlich mit Sichtbarkeiten in dem jeweiligen Landschaftsabschnitt zusammenhängt. Grundsätzlich ist der Plan komplex und benötigt Zeit, um ihn zu lesen. Positiv fällt mir auf, dass der Plan eine schnelle Orientierung bietet und erkennbar ist, welche Fläche an welcher Stelle im Trassenverlauf liegt. Wenn ich mich in einen Anwohner oder Bürgermeister hineinversetze, die sich aufgrund ihrer Ortskenntnisse gut auskennen, erkennt er sofort den geplanten

Trassenverlauf. Wenn man sich einzelne Flurstücke und die Farbgebung ansieht, muss man sich länger damit beschäftigen, da der Plan viele Details enthält. Es stellt sich die Frage, was mit dem Plan intendiert wird und welche Informationen aus dem Plan entnommen werden sollen.

Frage Interviewerin: Was könnte der Sinn und Zweck bzw. der Mehrwert dieses Plans sein?

Antwort Hildebrand:

Der Plan scheint ein gutes Beispiel für eine sehr spezifische Maßnahme einer speziellen Akteursgruppe zu sein. Nach meinem Empfinden scheint es ein gutes Beispiel für die facettenreichen Möglichkeiten der Beteiligung zu sein. Wenn man sich als ÜNB über die Bedürfnisse der einzelnen Akteursgruppen im Klaren ist, können spezifische Maßnahmen wie dieser Wuchshöhenplan entwickelt werden. Ein/ Eine Waldbesitzer*in scheint offensichtlich andere Bedürfnisse zu haben und für ihn/ sie kann es entscheidend sein zu wissen, wie hoch die Schonung werden kann. Dieses Bedürfnis adressiert der Plan perfekt.

Frage Interviewerin: Halten Sie den Plan für die tägliche Arbeit eines/einer Waldbesitzer*in für praktikabel?

Antwort Hildebrand:

Ich weiß nicht, wie Waldbauer*innen oder Forstwirt*innen in der Praxis arbeiten, könnte mir jedoch vorstellen, dass der Plan hilfreich ist. Grundsätzlich ist es wichtig zu wissen, wie Erwartungen und Bedürfnisse der einzelnen Akteure adressiert werden, um mehr Transparenz und ein besseres Verständnis und mehr Planungssicherheit zu erzielen. Diese Planungssicherheit ist für die Waldbesitzer*innen wichtig, da sie diese Rahmenbedingungen aktenkundig dokumentiert haben und es nicht nur mündliche Absprachen mit dem ÜNB sind. Wenn ich mich in die Perspektive der Waldeigentümer*innen hineinversetze, haben diese auch bei theoretischen Gesellschafterwechseln der ÜNB etc. einen rechtssicheren Rahmen erhalten. Dieser Plan ist ein Detail neben weiteren Aspekten für eine Verbesserung der Akzeptanz. Meiner Meinung nach überzeugen sie einzelne Waldeigentümer*innen, die grundsätzlich gegen diese Trasse sind, nicht allein durch die Erstellung dieser Wuchshöhenpläne. Dieser Plan ist ein positiver Faktor, wenn die Waldeigentümer*innen der Trasse positiv gegenüberstehen und verstanden haben, warum sie an dieser Stelle verlaufen muss. Denkbar ist, dass die Waldeigentümer*innen Unsicherheiten hinsichtlich der eigenen Betroffenheit und der Auswirkungen auf ihr Eigentum oder ihre Berufsausbildung haben. Für die Ausräumung dieser Unsicherheiten scheinen die Wuchshöhenpläne ein geeignetes Instrument zu sein.

Frage Interviewerin: Aktuell sind die Wuchshöhenpläne kein Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens. Würden Sie sich für oder gegen die gesetzliche Implementierung des Plans als festen Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens positionieren?

Antwort Hildebrand:

Da ich kein Jurist bin, würde ich die Frage aus dem Blickwinkel der Akzeptanzforschung beantworten. Im Sinne der Akzeptanzforschung ist alles dienlich, was Prozesse klar und deutlich und somit transparent macht, sodass alle beteiligten Parteien über den gleichen Inhalt sprechen. Eine gewisse Verbindlichkeit bedeutet ein gegenseitiges Commitment. Die aufgezählten Faktoren sind als positiv zu bewerten, sodass ich grundsätzlich sagen würde, die Rechtsverbindlichkeit der Pläne macht Sinn. Ich kann

nicht einschätzen, wie aufwendig die Erstellung der Pläne ist und ob dieser Aufwand im Verhältnis zur Größe der Gruppe der Waldeigentümer*innen steht. Analog ist es denkbar, weitere Akteursgruppen mit anderen Bedürfnissen zu identifizieren und darüber nachzudenken, wie viele Spezialkarten erstellt werden müssten. Grundsätzlich ist die Idee der spezifischen Themenkarten als sehr positiv zu bewerten, da sie Transparenz und Verständlichkeit für die verschiedenen Perspektiven vermitteln.

Frage Interviewerin: Gibt es Kritik oder Verbesserungsvorschläge für die vorgestellte Methode?

Antwort Hildebrand:

Nein, da ich über zu wenig Fachwissen im Bereich der Waldbewirtschaftung als auch Kartenerstellung verfüge. Spannend finde ich den Ansatz, Akteursgruppen zu identifizieren, um über weitere Spezialkarten nachzudenken. Hierdurch würde jeder einzelnen Eigentümer*in eine Wertschätzung entgegengebracht und viele Perspektiven würden berücksichtigt.

7. Inés Noll, NABU-Stiftung, 17.02.2022

Frage Interviewerin: Bitte stellen Sie sich kurz vor und beschreiben Sie ihr aktuelles Tätigkeitsfeld sowie die Organisation, in der Sie arbeiten.

Antwort Noll:

Mein Name ist Inés Noll und ich arbeite seit fünfeinhalb Jahren für die NABU-Stiftung Nationales Naturerbe. Zunächst habe ich als Bundesfreiwillige ein halbes Jahr für die NABU-Stiftung gearbeitet und anschließend rund drei Jahre in einem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (F&E) zum ökologischen Trassenmanagement (ÖTM). Seit März 2020 arbeite ich im Bereich des Schutzgebietsmanagements für unsere Flächen in Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Saarland, Bayern und Hessen. Ich habe an der FH Wiesbaden Landschaftsarchitektur und Umweltplanung studiert. Daran anschließend habe ich einen Master in Integrated Natural Resource Management an der Humboldt-Universität zu Berlin gemacht. Außerdem habe ich zwei Jahre in einem Landschaftsplanungsbüro in Speyer gearbeitet.

Frage Interviewerin: Wie sehen Ihre privaten Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen aus?

Antwort Noll:

Bis zu meinen ersten beruflichen Berührungspunkten hatte ich mit dem Thema der Höchstspannungsfreileitungsplanung nichts zu tun. Im Zuge des F&E-Projektes sind mir die Freileitungen in der Landschaft und in meinem Alltag aufgefallen. Die Berührungspunkte sind rein beruflich, wobei weiterhin ein privates Interesse an dem Thema vorhanden ist.

Frage Interviewerin: Sehen Sie Parallelen zwischen der Planung von Höchstspannungsfreileitungen und anderen Infrastrukturmaßnahmen und Projekten?

Antwort Noll:

Die Parallelen zwischen Höchstspannungsfreileitungen und anderen Infrastrukturmaßnahmen resultieren aus dem Eingriff in die Natur und Landschaft. Der Eingriff ist nicht der gleiche wie z.B. bei

Bahnschienen oder Straßen. Dennoch greifen Höchstspannungsfreileitungen in die Landschaft ein und verändern diese. An der ein oder anderen Stelle gibt es kleinräumige Bodeneingriffe und das Landschaftsbild ist betroffen. Je nach Umfeld sind Arten betroffen und Themen wie Vogelkollisionen werden relevant. Dies wäre z.B. eine Parallele zur Windenergie. Letztlich muss jedes einzelne Projekt und die daraus resultierenden Probleme betrachtet werden.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der derzeitigen deutschen Bundesregierung im Prozess der Energiewende?

Antwort Noll:

Wir als NABU-Stiftung arbeiten fachlich im Bereich des Flächenmanagements und die Lobbyarbeit findet auf der Ebene des NABU Bundesverbandes bzw. der Landesverbände statt. Ich beantworte die Frage aus Sicht meiner persönlichen Meinung und gebe keine Position des NABU wieder. Meiner Meinung nach benötigen wir mehr Geschwindigkeit im Themengebiet der Energiewende. Politisch wurden in der Vergangenheit falsche Weichenstellungen gesetzt. Das EEG war früher „DAS“ Vorzeigesetz für ganz Europa, indem es aufgezeigt hat, wie die Energiewende vorangebracht wird. In den letzten Jahren wurde es dieser Vorreiterrolle durch politische Umgestaltungen nicht mehr gerecht. Die neue Bundesregierung möchte die Energiewende beschleunigen. Meiner Meinung nach benötigen wir keine gesetzliche Verschlankung, die den Artenschutz schwächt, sondern eine viel bessere Ausstattung in der Verwaltung. Ich arbeite eng mit unteren und oberen Naturschutzbehörden zusammen und sehe, wie viel Arbeit dort vorhanden ist. Die Energiewende ist sehr wichtig, aber sie muss fachlich sauber abgearbeitet werden. Wir können nicht im Sinne einer Beschleunigung die gesetzlichen oder fachlichen Standards heruntersetzen, sondern benötigen mehr Personal in der Verwaltung, um die Sachverhalte fundiert prüfen zu können. Ich halte es für falsch, dass es z.B. unter der Leitung von Herrn Altmaier die Tendenz zu beschleunigten Verfahren gab.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber im Prozess der Energiewende?

Antwort Noll:

Die ÜNB sind aus meiner Sicht genauso wie die VNB ein wichtiger Akteur in der Energiewende, weil im Zuge des Ausbaus von Windkraft und PV-Anlagen die Stromnetze daran angepasst werden müssen. Ich vermute wegen der Historie, dass der Netzbetrieb früher Firmenbestandteil großer Energieerzeuger war und diese alles andere als Vorreiter in Sachen Energiewende waren (man erinnere sich an Werbeanzeigen von RWE, die Erneuerbaren Energien könnten nie mehr als 4 % des Strombedarfs decken), dass bei Energiewende-Pionieren auch heute – trotz inzwischen erfolgter Entflechtung von Erzeugung und Netzbetrieb – verständlicherweise noch eine hohe Skepsis herrscht, ob die ÜNB die Energiewende wirklich voranbringen wollen. Daher ist von den ÜNB ehrliches Engagement gefragt, die Energiewende mit voranzutreiben. Und in der Diskussion, wie das Stromnetz für die Energiewende gestaltet werden muss, braucht es u. a. den konstruktiven Austausch zwischen ÜNB und Naturschutz- / Umweltschutzorganisationen.

Frage Interviewerin: Wann würden Sie persönlich eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren?**Antwort Noll:**

Ich würde eine erforderliche Höchstspannungsfreileitung akzeptieren, wenn aus naturschutzfachlicher Sicht die optimale Trassenführung gefunden und sie bauseits den kleinsten Eingriff bedeuten würde. Zusätzlich sind die Rahmenbedingungen vor Ort wichtig und müssen im Einzelfall betrachtet werden. Es stellt sich z.B. die Frage, ob ein Wald überspannt oder eine niedrige Leitung durch ihn hindurchgeführt werden sollte. Eine im Vorhinein verpflichtende Festschreibung des ÖTM für die Phase des Betriebs der Leitung wäre mir ebenfalls wichtig. Ich halte es für sinnvoll, eine frühzeitige und transparente Beteiligung vor allem der Träger öffentlicher Belange durchzuführen. Der Widerstand der Bürgerinitiativen in diesem Bereich ist bekannt. Es ist sinnvoll, relevante Menschen einzubinden, da z.B. einige Artvorkommen bei der Planung unbekannt sein können. Rein psychologisch betrachtet ist es nicht sinnvoll, eine fertige Planung zu präsentieren, ohne den Beteiligten das Gefühl zu vermitteln, ihre Meinung sei relevant und ihre Ideen entwickeln das Projekt weiter.

Frage Interviewerin: Wie wichtig ist Ihnen das Thema der Entschädigung?**Antwort Noll:**

Für uns als Naturschutzeigentümer ist dieses Thema anders als für Landwirt*innen und Privatpersonen zu bewerten. Für uns als gemeinnützige Stiftung steht das monetäre Interesse nicht an erster Stelle, sondern die aus naturschutzfachlicher Perspektive optimale Gestaltung eines Trassenraums. Für Privateigentümer*innen kann die monetäre Entschädigung verständlicherweise einen ganz zentralen Punkt darstellen.

Frage Interviewerin: Wie wichtig ist Ihnen die visuelle Wahrnehmbarkeit der Höchstspannungsfreileitung und das Landschaftsbild?**Antwort Noll:**

Höchstspannungsfreileitungen stellen eine massive Beeinträchtigung des Landschaftsbildes dar. Es gibt spannende Pilotprojekte und architektonische Ideen zur Ausgestaltung der Masten, die mir hauptsächlich aus dem Ausland bekannt sind. Die Bewertung der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist stark subjektiv geprägt. Grundsätzlich empfinde ich die Landschaft ohne Freileitung als schöner und der Eingriff in das Landschaftsbild sollte möglichst gering gestaltet sein. Die Bündelung von Infrastrukturen, z.B. die Parallelführung von Freileitungen zu Autobahnen, ist sinnvoll, da die Landschaft durch die Existenz der Infrastruktur bereits beeinträchtigt ist.

Frage Interviewerin: Wie beeinflussen Erdkabel die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?**Antwort Noll:**

Das Erdkabel ist meiner Meinung nach oft überschätzt und klingt im ersten Moment verlockend, da die Leitungen nicht mehr im Offenland zu sehen sind, es keine Überspannung einer Fläche mit Leitungen gibt und eine Nutzung stattfinden kann. Führt eine Erdkabeltrasse durch ein Waldgebiet, ist eine Schneise zu sehen, die jedoch nicht so deutlich wahrnehmbar ist wie eine technische Infrastruktur an

derselben Stelle. Jedoch sind die Kosten für die Errichtung der Erdkabel in der Regel immens viel höher und eine Reparatur ist im Schadensfall viel schwieriger. Aus naturschutzfachlicher Sicht kann man nicht pauschal sagen, dass das Erdkabel besser als die Freileitung ist. Aus Sicht des Landschaftsbildes stellt das Erdkabel im Offenland einen geringeren Eingriff als die Freileitung dar. Ein zentraler Punkt des Naturschutzes ist auch der Bodenschutz. Eingriffe, vor allem in sensible Böden wie Moorböden etc., sind aus naturschutzfachlicher Sicht sehr kritisch zu bewerten. Landläufig und außerhalb der naturschutzfachlichen Betrachtung kann man aber wahrscheinlich mit Erdkabeln bei Bürger*innen vor allem in Siedlungsnähe eine höhere Akzeptanz erzielen. Im Sinne der Abwägung kann es aus naturschutzfachlicher Sicht sinnvoll sein, in einem Abschnitt Erdkabel zu verlegen, wenn die Trasse z.B. durch eine sehr wichtige Vogelzugroute verläuft.

Frage Interviewerin: Beeinflussen Expositionsvergleiche, z.B. mit anderen Emissionsquellen im Vergleich, die Risikowahrnehmung und die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Noll:

Da ich in diesem Themenfeld Laie bin, kann ich nur mutmaßen, wie es anderen Menschen geht. Ich vermute, viele Menschen sind in diesem Themenbereich sehr indifferent. Betrachtet man das Thema des 5G-Ausbaus, gibt es durchaus Menschen, die diesem Ausbau sehr kritisch gegenüberstehen. Beim Thema Erdkabel ging es seinerzeit im ÖTM-Projekt z.B. um die Fragestellung, ob sich der Boden erwärmt oder nicht. Es ist wichtig, gute fachliche Grundlagen zu ermitteln und diese wissenschaftlich zu untersuchen, um Ängste, die bestehen, ausräumen zu können oder Probleme aufzuzeigen und ggf. nachzusteuern. Ganz subjektiv sind die Geräusche, die von einer Freileitung ausgehen, als unangenehm zu bewerten. Wenn ich mir vorstelle, in der Nähe einer Freileitung zu wohnen und unter dieser spazieren zu gehen, würde ich es als unangenehm empfinden und dort nicht gerne spazieren gehen. Ich denke, die subjektive Wahrnehmung in der Örtlichkeit ist entscheidender als der Vergleich, um wie viele Einheiten ein Grenzwert unterschritten wird.

Frage Interviewerin: Welche akzeptanzsteigernden Maßnahmen fallen Ihnen sonst noch ein?

Antwort Noll:

Ein entscheidender Punkt ist Transparenz und Ehrlichkeit von Anfang an. Es sollte aufgezeigt werden, was die Projektinhalte und kritischen Punkte sind. Ein weiterer wichtiger Punkt ist ein klares und starkes Bekenntnis zum Naturschutz inklusive solider Grundlagenkartierung, sodass ermittelt werden kann, was naturschutzfachlich anzuraten ist. Durch die Grundlagenermittlung können gute Konzepte entwickelt werden, die Eingriffe zwar nicht vollständig vermeiden, jedoch minimieren können. Eine geschickte Herangehensweise an das Thema des Landschaftsbildes und eine frühzeitige Beteiligung der Bürger*innen, Behörden und Träger öffentlicher Belange sind ebenfalls wichtige Aspekte. Eine gute Kommunikation, die glaubhaft vermittelt, warum eine Trasse an dieser Stelle benötigt wird und welchen Mehrwert sie generiert, ist elementar. Es ist wichtig zu verdeutlichen, welche Chance es für den Naturschutz bietet, Stromtrassen als Naturräume zu nutzen. Es besteht eine starke Konkurrenz bei landwirtschaftlichen Flächen zwischen dem Naturschutz und konventioneller Landwirtschaft. Stromtrassen sind bei den Menschen zunächst negativ belegt und werden nicht in den Zusammenhang mit dem Thema des Naturschutzes gebracht. Umso wichtiger ist es, den Menschen zu vermitteln, welche guten Chancen ein

vernünftiges ÖTM bietet und welcher Mehrwert für die Natur entstehen kann. Es ist ein Spagat, den Menschen dieses Thema zu erläutern und ein gewisses Schubladendenken aufzulösen.

Frage Interviewerin: Haben Sie so einen Plan bereits gesehen, wenn ja, wo und in welchem Zusammenhang?

Antwort Noll:

Nein, bisher habe ich so einen Plan noch nicht gesehen.

Frage Interviewerin: Was sagt der Plan für Sie aus und sagt er Ihnen optisch zu?

Antwort Noll:

Ich erkenne eine Freileitung mit ihrem Schutzstreifen und farbliche Abstufungen innerhalb dieses Schutzstreifens, die angeben, wie hoch Gehölze wachsen dürfen. Zusätzlich sehe ich technische Details wie z.B. Zuwegungen und Maststandorte. Entscheidend für uns im Sinne des Naturschutzes sind die Maststandorte und die Spannfeldlängen. In der Feldmitte des Spannfeldes bestehen die größten Konflikte mit dem Aufwuchs bzw. dort gibt es die höchste Höhenbegrenzung aufgrund des maximalen Leiterdurchhangs. Für mich als Landschaftsplanerin, die regelmäßig mit Plänen zu tun hat, ist der Plan gut leserlich. Naturschutzfachpläne sind häufig sehr viel bunter und wilder schraffiert, sodass ich diesen Plan unter Berücksichtigung der Legende gut lesen kann.

Frage Interviewerin: Was könnte der Sinn und Zweck bzw. der Mehrwert dieses Plans sein?

Antwort Noll:

Der Plan könnte eine erste Grundlage für eine Gehölzpflegefirma darstellen, die anhand des Plans ihre Pflegemaßnahmen plant. Aufgrund der vorgegebenen maximalen Aufwuchshöhen könnte die Firma entscheiden, ob die Gehölze der Örtlichkeit die maximalen Höhen überschreiten und entnommen werden müssen. Im Zuge der aktiven Pflanzung von Gehölzen und im Sinne der Eingriffsminimierung bei Leitungsneubau ist es entscheidend zu wissen, an welcher Stelle und mit welcher maximalen Aufwuchshöhe angepflanzt bzw. bestehender Gehölzbestand erhalten werden kann.

Frage Interviewerin: Halten Sie den Plan für die tägliche Arbeit eines/ einer Waldbesitzer*in für praktikabel?

Antwort Noll:

Wenn ich mich in der Örtlichkeit befinde, ist es für mich schwer zu sagen, wo sich die Grenze zwischen den einzelnen farbigen Wuchshöhen befindet. Zur Orientierung würde mir ein Plan mit einem Luftbild im Hintergrund helfen. Zusätzlich würde mir eine Maßstabsleiste helfen, einzelne Entfernungen aus dem Plan herausmessen zu können, um mich ebenfalls besser orientieren zu können. Ich denke, es ist für Laien eine Herausforderung, diese Pläne in der Örtlichkeit umzusetzen.

Frage Interviewerin: Wie schätzen Sie die Reaktionen der betroffenen Personen auf den Plan ein?

Antwort Noll:

Ich kann die Reaktion der Menschen nicht einschätzen, da jeder Mensch über ein anderes Planlesevermögen verfügt. Ich denke, wenn man keine Berührungspunkte zu Planwerken hat, können diese zunächst sehr abschreckend wirken. Daher wäre es sinnvoll, zunächst eine Erläuterung zum Plan abzugeben. Ich habe die Erfahrung gemacht, dass sich Menschen sehr gerne in der Örtlichkeit treffen, um Sachverhalte zu besprechen, weil es für viele verständlicher ist, als sich über Videokonferenzen oder E-Mail auszutauschen bzw. an einem Tisch zu sitzen und Pläne zu studieren.

Frage Interviewerin: Aktuell sind die Wuchshöhenpläne kein Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens. Würden Sie sich für oder gegen die gesetzliche Implementierung des Plans als festen Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens positionieren?

Antwort Noll:

Man muss sich im Detail die genaue Formulierung ansehen. Grundsätzlich spricht nichts gegen die Aufnahme der Wuchshöhenpläne in das Planfeststellungsverfahren, da es bei den Plänen um den technisch möglichen maximalen Aufwuchs geht. Wenn die Pläne fachlich sauber ausgearbeitet sind und keine falschen Zahlen beinhalten, ist es für alle Beteiligten gut, diese im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens festzulegen, um für beide Seiten Klarheit zu schaffen. Das bedeutet noch lange nicht, dass überall die maximale technische Wuchshöhe ausgereizt wird. Aus naturschutzfachlicher Sicht gibt es Bereiche, in denen diese Höhenstufung ggf. nicht gewünscht ist, sondern sich eine großflächige Offenlandstruktur etablieren sollte. Wenn man dies entsprechend formuliert, spricht es den Wuchshöhenplänen nicht entgegen. Ich würde in jedem Planfeststellungsverfahren festschreiben, dass ein ÖTM im Leitungsbetrieb verpflichtend umgesetzt werden muss. Das ÖTM müsste inhaltlich für den Einzelfall unterfüttert oder es könnte auf sinnvolle allgemeine Pflegegrundsätze des ÖTM verwiesen werden. Bezogen auf Neubauleitungen sollte die Eingriffsminimierung ernst genommen werden, sodass bei der Herstellung der Trasse nicht zwangsläufig in allen Bereichen gerodet wird. Die 50Hertz Transmission GmbH hat z.B. teilweise bei Neubauvorhaben gezielt in Bereichen, in denen höhere Aufwüchse möglich waren, auf großflächige Rodungen verzichtet. Wenn bereits während der Bauphase Gehölze belassen werden, stellt dies eine klassische Eingriffsminimierung dar, die ich ebenfalls in einem Planfeststellungsverfahren festhalten würde.

Frage Interviewerin: Haben Sie es in der Praxis erlebt, dass Eigentümer*innen auf einen Kronenschnitt beharrt haben, und könnten Sie sich vorstellen, dass der Wuchshöhenplan Eigentümer*innen motiviert, ihren technisch maximalen Bewuchs erzielen zu wollen?

Antwort Noll:

Ich halte alle Konstellationen seitens der Eigentümer*innen für möglich. Wir haben selbst ein Szenario aufgesetzt, als es bei einer unserer eigenen Flächen darum ging, dass der Netzbetreiber der Auffassung war, Anspruch auf großflächiges Mulchen zu haben. Wir haben ihm aufgezeigt, dass wir im Rahmen des dort geltenden Gestattungsvertrags einen Kronenrückschnitt fordern können. Diese Rückschnitte hätten wir nicht gewollt und auch nicht als sinnvoll erachtet. Sie dienen dazu, die Gesprächsbereitschaft

für ÖTM-Maßnahmen zu fördern. Bei den meisten Gestattungsverträgen bzw. Leitungs- und Anlagenrechtsbescheinigungen für ehemalige DDR-Flächen können sich die Eigentümer*innen auf den Standpunkt stellen, einen Kronenschnitt seitens des Netzbetreibers zu fordern. Gerechtfertigt wäre dieser Kronenschnitt nur für Sonderfälle wie z.B. eine 500-jährige Eiche mit Eremitvorkommen, die jedoch in der Regel nicht unter Freileitungen vorkommen. Ich denke nicht, dass dieses Thema ein Dauerthema darstellen würde, aber es könnte Eigentümer*innen geben, die es ausreizen würden. Ich kenne Beispiele für alte Bestandsleitungen der Westnetz GmbH, die nach heutigen Standards nicht mehr genehmigt würden, da sie teilweise durch Gärten verlaufen. Auch hier kann ein Kronenschnitt sinnvoll sein. Bezogen auf Waldbesitzer*innen und Forstleute gehe ich davon aus, dass in der Regel niemand einen Kronenschnitt durchführen, sondern den Baum als Einzelentnahme herausnehmen möchte.

Frage Interviewerin: Gibt es Kritik oder Verbesserungsvorschläge für die vorgestellte Methode?

Antwort Noll:

Ich würde den Wuchshöhenplan mit einem Luftbild hinterlegen und eine Maßstabsleiste zur Verbesserung der Orientierung einfügen.

8. Prof. Dr. Christoph Moning, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, 16.03.2022

Frage Interviewerin: Bitte stellen Sie sich kurz vor und beschreiben Sie ihr aktuelles Tätigkeitsfeld sowie die Organisation, in der Sie arbeiten.

Antwort Moning:

Mein Name ist Christoph Moning und ich bin seit dem Jahr 2013 Professor für Zoologie und Tierökologie an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT). Ich habe Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung an der TU-München studiert und anschließend einige Jahre an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft gearbeitet. Promoviert habe ich über ökologische Schwellenwerte in Bergmischwäldern im Nationalpark Bayerischer Wald und anschließend ca. sechs Jahre im Institut für Umweltplanung und Raumentwicklung GmbH (Ifuplan), einem großen Planungsbüro in München, gearbeitet. Das Planungsbüro arbeitet oft mit der Tennet TSO GmbH zusammen. An der HSWT bin ich mit dem Thema Freileitungen über ein Projekt, welches wir für das Bundesamt für Naturschutz (BfN) bearbeitet haben, in Berührung gekommen. Im Rahmen dieses Projektes ging es um die Entwicklung eines Leitfadens für die ökologische Aufwertung von Leitungstrassen. Anschließend gab es verschiedene Anfragen und das BfN hat die Initiative ergriffen, diese Entwicklungen voranzutreiben, sodass wir Kooperationen mit anderen Beteiligten dieses Themenfeldes entwickeln konnten. Das Forschungsprojekt wurde praxisangewandt in Rheinlandpfalz für insgesamt vier Netzbetreiber durchgeführt. Zusätzlich haben wir uns angesehen, welche Ansatzpunkte in anderen Regionen wie z.B. Brandenburg oder Österreich vorhanden sind. Ich habe erkannt, dass es bereits sehr pragmatische Ansätze gibt, die jedoch nicht einfach fachlich zu integrieren sind. Dieses Thema bietet eine große Flächenwirkung mit viel Potenzial.

Frage Interviewerin: Wie sehen Ihre privaten Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen aus?**Antwort Moning:**

Ich bin Hobby-Ornithologe und sehe regelmäßig Habitate unter Leitungstrassen, die beim Wandern ab und zu durch knisternde Geräusche unangenehm aufgefallen. In meiner unmittelbaren Umgebung gibt es eine Leitungstrasse, die insofern interessant ist, da ich mich seit ca. zehn Jahren mit Schmetterlingshabitaten beschäftige und eine positive Entwicklung dieser Trasse wahrnehme. Bezogen auf die Landschaft und alte Leitfäden zur ökologischen Aufwertung entlang von Leitungstrassen standen Ziele wie die Entwicklung von Magerrasen, Offenlandbiotopen oder Beweidung sehr stark im Vordergrund. Wenn man realistisch auf die Landschaft schaut, ergeben sich unter Leitungstrassen Wald- oder Gehölzhabitats, die aus ornithologischer bzw. Tagfalterperspektive besonders schöne Waldrandstrukturen darstellen und die man an anderen Orten oft vermisst. Diese Waldrandstrukturen können z.B. schöne Zitterpappelbestände oder Schlehenbestände aufweisen, an denen man kleine Schillerfalter oder Nierenfleck-Zipfelfalter findet. Zum Teil muss man gezielt Leitungstrassen aufsuchen, um diese Arten zu finden. Ein anderer Berührungspunkt aus meiner Zeit im Planungsbüro resultierte aus einer Habitataufwertung für Gelbbauchunken und Laubfrösche. An dieser Stelle habe ich erstmalig verstanden, dass eine Freileitungstrasse relativ freigehalten werden muss von Bäumen. Vor allem bei Ausgleichflächen steht oft die Frage im Raum: Wie halte ich diese Habitate dauerhaft offen? An dieser Stelle ergibt sich eine Win-win-Situation, da man ein unmittelbares Interesse daran hat, dass diese Habitate als offene Strukturen erhalten werden. Wenn man Amphibiengewässer in die Leitungstrasse legt, hat man ein doppeltes Auge darauf, dass diese Habitate günstig bleiben. Das war eine schöne Beobachtung, die ich in diesem Zusammenhang gemacht habe.

Frage Interviewerin: Sehen Sie Parallelen zwischen der Planung von Höchstspannungsfreileitungen und anderen Infrastrukturmaßnahmen und Projekten?**Antwort Moning:**

Angefangen bei der Flächenwirkung haben Freileitungen eine viel größere Wirkung als z.B. Windenergieanlagen (WEA), bei denen es eher um spezielle Fragestellungen hinsichtlich des Artenschutzes geht. Die Vogelschlagthematik bei Freileitungen wird im Vergleich zu WEA weit weniger streng seitens der Genehmigung betrachtet. Bezogen auf den Genehmigungsprozess und die öffentliche Wahrnehmung der Freileitungen, hat man das Gefühl, die Leitungstrasse argumentativ verschieben oder teilweise unterirdisch verlegen zu können. Es ergibt sich ein Gefühl des Handlungsspielraums, der im Prozess der Genehmigungsplanung oft nicht zum Tragen kommt. Bei WEA hingegen ergibt sich eine null oder eins Funktion, sodass die WEA entweder an der geplanten Stelle errichtet werden kann oder nicht. Durch die Besonderheiten des europäischen Artenschutzes und dessen Übersetzungen in unser Rechtssystem ergibt sich die Entscheidung, dass entweder eine erhebliche Beeinträchtigung bestimmter Populationen vorliegt oder nicht. Vor Gericht entsteht die Argumentation der möglichen Alternativen, die bei WEA einfacher vorhanden sind als bei Freileitungen, die eine Verbindung zwischen zwei Zwangspunkten herstellen müssen. Der Vogelschlag stellt aus artenschutzrechtlicher Sicht ein gewisses unterschätztes Risiko bei Freileitungen dar. Wir arbeiten aktuell in einem größeren bayernweiten Verbundprojekt namens "Landklif", welches unter dem bayerischen Klimaforschungsprogramm läuft, und

betrachten Lebensraumfunktion. In diesem Kontext haben wir analysiert, welche Bereiche in Landschaften die Artenvielfalt determinieren. Wir haben uns angesehen, ob Effekte durch das Klima, durch Landschaftskonfiguration, durch Artenzusammensetzungen usw. determiniert werden. Bei Insekten z.B. war erkennbar, dass Grenzlinien, wie bereits unterschiedliche Äcker, einen enorm hohen Effekt auf die Biomasse haben. Ich habe im Bereich der Genehmigung von Bahntrassen viele Projekte begleitet und in diesem Zusammenhang oder im Straßenbau die Argumentation gehört, Emissionen oder höhere Verkehrsdichten führen dazu, dass die Naturschutzbehörden diese Lebensräume oft nicht besonders anerkennen. Betrachtet man die Daten zu Tag- und Nachtfaltern und anderen Insekten, spielen strukturreiche Übergangsflächen zwischen Offenland und Wald, die oftmals aus Wegrändern, Böschungen und Bahntrassen bestehen, eine besondere Bedeutung für bestimmte Artengruppen wie Zauneidechsen. Freileitungstrassen haben, abgesehen vom Vogelschlagrisiko, keine erhebliche betriebsbedingte Wirkung auf die Fauna, außer der Schaffung von Lebensräumen und Förderung von gewissen Landschaftsstrukturen. Dieser Effekt ist besonders im Wald ersichtlich, da ein Acker, abgesehen vom Mastfußbereich einer Freileitung, ein Acker bleibt. Prägende Landschaftseffekte entstehen im Wald, da offene Gehölzstrukturen geschaffen werden, die zunächst nicht besonders wertgebend erscheinen. Bezogen auf die Vogelwelt kommen in jungen Gehölzen unscheinbare Arten wie z.B. Mönchsgrasmücke, Heckenbraunelle, Gartengrasmücke etc. vor. Durch ein gezieltes Trassenmanagement siedeln sich interessantere Arten wie z.B. Baumpieper, Dorngrasmücke, Neuntöter etc. an. Diese Lebensräume sind wichtige Jagdhabitats für Fledermäuse, die diese offenen und insektenreichen Schneisen zur ungefährdeten Jagd nutzen. Ferner sind diese Lebensräume interessant für holzbesiedelnde Arten, da, vergleichbar wie bei einer Niederwaldnutzung, permanente Stockausschlagstrukturen entstehen, die totholzreiche Wurzelstöcke beinhalten. Bei unseren Untersuchungen konnten wir eine erkleckliche Anzahl von Arten finden und ca. ein Drittel der xylobionten Fauna für Westdeutschland nachweisen. Auf der anderen Seite nehmen diese typischen Habitats, die als Schlagwälder bewirtschaftet werden wie z.B. Mittelwälder oder Niederwälder, ein Relikt darstellen und zum Teil durch den Vertragsnaturschutz erfolgreich geschützt werden, stark ab. Insofern stellen Leitungstrassen oftmals die letzten Kerne der Verbreitung für bestimmte Arten wie z.B. bestimmte Tag- oder Nachtfalter, Xylobionte, Schnecken etc. dar. Von daher ist das Lebensraumpotenzial als sehr hoch einzuschätzen. Aktuell fehlt ein über unsere und andere Studien hinausgehender experimenteller Ansatz innerhalb dieses Kontextes junger Waldgesellschaften, gezielte Lebensräume zu schaffen. Bezogen auf die flächenhafte Wirkung von Freiflächen sind Freileitungen unter den bundesweiten Top 5 der Flächen, die Potenzial zur Schaffung von Lebensräumen bieten.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der derzeitigen deutschen Bundesregierung im Prozess der Energiewende?

Antwort Moning:

Meiner Meinung nach ist die Bundesregierung als Impulsgeber wichtig. Wenn es um das Themenfeld der Energiebereitstellung geht, ist es eine Mischung aus freiem Markt und Impulsen, die aus der Politik kommen. Es wird häufig versucht, diese Impulse, die mehr oder weniger erfolgreich sind, durch sehr viel Geld auszulösen. An dieser Stelle ist die Verknüpfung mit der Landespolitik wichtig. Das Bundesland Bayern ist ein gutes Beispiel dafür, dass eine 10H-Regelung wie bei der Windenergie eingeführt, diese

massiv einschränken kann. Impulse beeinflussen die Entwicklung einzelner Themenfelder stark, wie dies z.B. vor 30 Jahren im Bereich der Photovoltaiktechnologie zu erkennen war. Die diesbezügliche Entwicklung innerhalb Deutschlands wurde ausgebremst und China überlassen. Aktuell gibt es Impulse im Bereich der erneuerbaren Energie, die zu nennenswerten Ergebnissen führen. Der Energiemix hat sich seit der Nuklearkatastrophe in Fukushima im Jahr 2011 verändert. Meiner Meinung nach wird dieser Trend, Alternativen im Bereich der Energiebereitstellung zur Verfügung zu stellen, anhalten. Sicherlich gibt es im Bereich dieser Entwicklungen Licht und Schatten. Für die Steuerzahler war z.B. Strom vor dem Krieg in der Ukraine vergleichsweise günstig am Markt zu erwerben, wobei er in Deutschland für den Endkunden sehr teuer zu beziehen war. Auf diese Weise wurde versucht Impulse zu setzen. In diesem Themenfeld bin ich kein Experte, sondern betrachte die Genehmigungsplanung aus der Perspektive eines Faunisten. An der Notwendigkeit unser Übertragungsnetz auszubauen wird es zeitnah keine großen Veränderungen geben. Diese Prozesse sind sehr langwierig und müssen über mehrere Jahrzehnte verlaufen. Sie sind letzten Endes notwendig, wie auch immer wir uns diesbezüglich weiterentwickeln. An dieser Stelle ist es seitens der Bundesregierung wichtig, über die Ländergrenzen hinweg zu vermitteln, Impulse zu geben und gewisse Setzungen zu machen. Je nach Zuständigkeit findet die Genehmigungsplanung auf Ebene der Länder oder der Regierungsbezirke statt. Die Dauer der Genehmigungsplanung passt zeitlich gesehen nicht gut mit typischen politischen Legislaturperioden zusammen. Freileitungsprojekte waren, zumindest bei uns in Bayern, die ersten Großprojekte, bei denen ernsthafte Partizipation erfolgen sollte, und diesbezüglich sind natürlich viele Erwartungen enttäuscht worden. Partizipation verlangsamt neutral gesprochen einen Prozess. Die Entwicklungen im Bereich der Freileitungsplanung benötigen viel mehr Zeit, als Impulse seitens der Politik reichen können. Wenn ich ein Resümee für den Aspekt der Freileitungsplanung ziehe, ist es wichtig, politische Aussagen hinsichtlich einer Umsetzung einer Maßnahme in z.B. fünf oder sieben Jahren zu tätigen, obwohl die Einhaltung dieses Zeitfensters nicht realistisch ist. Es geht hierbei vielmehr darum, dass überhaupt etwas passiert. Der zeitliche Verzug wird immer mit dem Transport der Windenergie vom Norden in den Süden begründet und dies ist mit Sicherheit auch ein Faktor. Dennoch bin ich der Meinung, dass wir langfristig flexiblere Netze benötigen, um die Einspeisemöglichkeiten aus anderen Quellen zu realisieren und Strom flexibel auszutauschen. Es gibt viele Stakeholder im Bereich des Energiesektors, die eine Rolle spielen. Meiner Meinung nach hat das Bundesumweltamt in Kooperation mit dem BfN eine gute Rolle gespielt, indem sie gesagt haben, wenn wir diese Großprojekte auf absehbare Zeit umsetzen müssen, lasst uns hinsichtlich des Ausgleichs und der Kompensation ökologisch sinnvolle Maßnahmen ergreifen.

Resümierend kann man festhalten, dass die Übertragungsnetzbetreiber, die Bundesregierung, aber auch die Landesregierung bemüht sind, in diesem Themenfeld Verbesserungen zu erzielen. Wir sind diesbezüglich noch nicht am Ziel, sondern es ist vielmehr eine Kehrtwende zu vorherigen großen Infrastrukturentwicklungen. Von dem, was ich beurteilen kann, hat die Bundesregierung über das Bundesministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz und das BfN eine gute Rolle als Impulsgeber für einen ökologisch sinnvollen Ausgleich gespielt.

Frage Interviewerin: Wünschen Sie sich gesetzliche Anpassungen hinsichtlich der Verbesserung des Beschleunigungspotenzials im Rahmen der Genehmigung von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen und wenn ja, an welcher Stelle?

Antwort Moning:

Ich stehe diesem Thema ambivalent gegenüber, da ich als Studiengangsleiter der Landschaftsplanung darüber Kenntnis habe, welche Prozesse notwendig sind, um eine gute Planung mit gerechtem Ausgleich durchzuführen. Dafür sind gesetzliche Grundlagen notwendig, die teilweise aus dem EU-Recht resultieren. Meine Antwort bezieht sich auf den Bereich des Artenschutzes sowie den naturschutzrechtlichen, waldrechtlichen und wasserrechtlichen Ausgleich und Eingriffe in die Natur und Landschaft. In diesen Themenbereichen sind wir gut ausgestattet, wobei wir einen komplizierten Weg eingeschlagen haben. Unser föderales System bedingt unsere Planungsgeschichte in großen Teilen, da die Länder zuständig sind und Großprojekte über die Ländergrenzen hinaus verlaufen. Dieser Aspekt macht die Planung zunächst kompliziert. Ich könnte mir in Anlehnung an Bundesbahnprojekte vorstellen, im Bereich der Netzausbauprojekte bundesweite Regelungen zu treffen und das Planungsrecht dahingehend anzupassen, dass diese Projekte seitens der Genehmigungsplanung anders einzuordnen sind. Ein weiterer Aspekt ist, dass wir scheinbar quadratmetergenau ausrechnen können, welcher Ausgleich an welcher Stelle mit welchen Wertpunkten umzusetzen ist und dies bildet eine Scheingenauigkeit ab. Es wäre sinnvoll, hinsichtlich der Prozessbeschleunigung der Planung schutzgutbezogen im Sinne §7 UVPG zu beurteilen, welche Maßnahme an welchem Ort am besten möglich ist und wie der Eingriff am besten durch Maßnahmen im Schutzstreifen der Freileitung selbst ausgleichen werden kann. An dieser Stelle muss der Ausgleich im Schutzstreifen der Freileitung anerkannt werden, um eine Bestrebung, das Maximum aus dieser Fläche herauszuholen, anzustoßen. Es sollte sich davon verabschiedet werden, ein Wertpunktesystem zu generieren und möglichst viele Wertpunkte durch Maßnahmen zu erzielen. Vielmehr sollte es darum gehen, Standorte sinnvoll und langfristig zu entwickeln, da diese Infrastrukturmaßnahmen für Jahrzehnte verbleiben. An dieser Stelle gewinnen Begriffe wie Habitattradition für z.B. Schnecken eine gewisse Bedeutung. Ich wünsche mir, dass nicht so sehr in Wertpunkten oder festgelegten Habitaten gedacht wird, sondern der Fokus auf der Ausrichtung des langfristigen Managements der Habitats liegt. Das Manko von Freileitungen bezogen auf eine vegetationsökologische Betrachtungsweise ist, dass Gehölze, die in diesem Rahmen entstehen, oft nicht hochwertig sind. Alte Leitfäden schlagen aus vegetationsökologischer Sicht Maßnahmen wie die Entstehung von Magerrasen und beweidete Flächen vor, da diese viel interessanter sind als einfache Gehölzstrukturen. Meiner Meinung nach liegt auch ein ökonomisches Potenzial in diesen sich stetig verjüngenden Gehölzentwicklungen. An dieser Stelle muss die permanente Etablierung von Totholzstrukturen ebenfalls berücksichtigt werden. Weitere Fragestellungen könnten auf die Etablierung artenreicher Saumgesellschaften abzielen, die z.B. für Tagfalter interessant sind. Ein Ansatz kann auch die Kappung von Bäumen und die daraus entstehenden Hochstümpfe darstellen. Auf diese Weise wird die Gehölzstruktur für Arten interessant, die vornehmlich alte Wälder besiedeln wie z.B. Spechte oder bestimmte Fledermausarten. Diese Maßnahmen sollten honoriert und als Ausgleich anerkannt werden. Keine Landesregierung oder Genehmigungsbehörde kann aus dem Korsett der Genehmigungsplanung herauspringen, sodass dieses Konzept eher als bundesweite Vorgehensweise etabliert werden könnte. An dieser Stelle sollten Adaptionsmöglichkeiten im Sinne des Risikomanagements geschaffen werden, falls es Prozesse gibt, die nicht

gut funktionieren. Zusätzlich sollte dieses Thema bundesweit durch die Forschung begleitet werden, um Optimierungspotenzial aufzuzeigen. Das Idealziel sollte die Entwicklung von bundesweiten Standards sein. Ich bin mir darüber im Klaren, dass ein Eingreifer letzten Endes immer gezwungen ist, zum Ziel zu kommen und logischerweise den Weg des geringsten Widerstandes gehen muss, um Projekte umzusetzen. Insofern muss dieser Impuls aus einer bundesweiten Perspektive in Abstimmung mit den Ländern kommen.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber im Prozess der Energiewende?

Antwort Moning:

Wenn ich gesagt habe, dass der Eingreifer pragmatisch ist, dann gilt die Aussage in einer Zehnerpotenz für diejenigen, die diese Trassen bewirtschaften und managen. Im Rahmen der Projekte hatten wir hinsichtlich des Trassenmanagements einen sehr konstruktiven Kontakt. Wir haben festgestellt, dass diejenigen, die vor Ort die Entscheidungen treffen, nach alten Mustern arbeiten und es sehr schwer ist, ihnen eine faunistische Denkweise zu vermitteln. Diesbezüglich gibt es weiteren Forschungsbedarf und anschließend Fort- und Weiterbildungsbedarf für die ausführenden Trassenmanager. Im Rahmen der Forschung sollten die Kosten für das Management evaluiert werden. Ich bezweifle, dass die Netzbetreiber in absehbarer Zeit Lösungen umsetzen werden, die viel teurer als der heutige Standard sind. Verallgemeinernd kann man sagen, dass die Netzbetreiber aktuell im Trassenmanagement eine kostengünstigste Umsetzung ausüben. Zum Teil handelt es sich bei der Umsetzung um beauftragte Firmen oder eigene Pflertrupps. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass Themen wie z.B. das Totholzmanagement, welches auf oberster Ebene kommuniziert wird, auf den untersten Ebenen hinsichtlich der Umsetzung nicht ankommt. Es müsste einen offenen Austauschprozess geben und anstatt z.B. das Holz zu zerkleinern und abzufahren, könnten Kronenteile oder größere Stammstücke in gewissen Mengen abgeschnitten und experimentell an sonnigen oder schattigen Positionen je nach Holzart angereichert werden. Diese unterschiedlichen Totholzhaufen können evaluiert und in Bezug zu den entstandenen Kosten gesetzt werden. Ziel sollte aus faunistischer Sicht sein, kostenoptimierte Lösungen zu erarbeiten, die besser als die aktuellen Maßnahmen sind. Der Umgang mit der Trassenpflege ist nicht bei allen Leitungsbetreibern gleich. Im Bereich der Genehmigungsplanung ist erkennbar, dass die Unternehmen sehr offen sind, viel Manpower in diesen Bereich investieren und erkannt haben, was Partizipation bedeutet. An dieser Stelle hat sich meiner Meinung nach ein Missverständnis seitens der Partizipation und Bürgerbeteiligung ergeben, da aufgrund von technischen Erfordernissen nicht jeder Maststandort diskutiert werden kann. Im Rahmen meiner Projektbeteiligung habe ich die Übertragungsnetzbetreiber als sehr engagiert hinsichtlich der Beteiligung wahrgenommen. Sie haben sich offen für Initiativen hinsichtlich eines optimierten Ausgleichs im Schutzstreifen gezeigt und waren bereit zu experimentieren. Es wäre wünschenswert, wenn es zusätzlich einen Impuls seitens der Genehmigung gäbe, möglichst ökologische Konzepte oder ein ökologisches Trassenmanagement (ÖTM) zu fördern. Ein ÖTM sollte an erster Stelle als Standard gefordert sein und davon nur in begründeten Ausnahmefällen abgerückt werden. Wenn dieser Zustand erreicht wäre, würde es sich um das Optimum handeln. Hinsichtlich der Umsetzung des ÖTM sollte an einem einheitlichen Qualitätsmanagement und einer Zertifizierung gearbeitet werden.

Oft gibt es am Ende eines tollen Projektes eine Abschlussveranstaltung und alle Beteiligten haben verstanden, was ein Veilchenblauer Wurzelhalsschnellkäfer ist und warum er eine gewisse Struktur in der Natur benötigt, sodass man das Projekt zuversichtlich verlässt. Kommt man an dieser Trasse nach einem Jahr vorbei, ist erneut anstelle des Totholzhaufens ein Hackschnitzelhaufen vorzufinden. Innerhalb des Projektes war man sich hinsichtlich der umzusetzenden Maßnahmen auf der obersten Ebene einig, wobei dies nicht bis zu den ausführenden Personen durchgedrungen ist. Wenn man mit den Pflegegrupps spricht, fehlt häufig das Verständnis für die Themen, die man kommunizieren möchte. In dem Moment, in dem eine Maßnahme teurer oder aufwendiger wirkt, verliert man die Bereitschaft zur Umsetzung. Meiner Meinung nach könnte man über entsprechende Pilotprojekte, Erleichterungen dieser Projekte im Rahmen der Genehmigung und eine Zertifizierung positive Effekte erzielen.

Bezogen auf das Thema des Kronenschnitts sind Strukturen wie Rückegassen sinnvoll, um mit schwerem Gerät in die Schutzstreifen zu gelangen. Seitens der Genehmigung könnte es den Netzbetreibern als Ausgleichsmaßnahme anerkannt werden, die Prinzipien des ÖTM umzusetzen. Auf diese Weise könnten lange Trassenabschnitte wirtschaftlich bearbeitet werden. Denkbar wäre es, in Abhängigkeit der vorherrschenden Baumbestände und der beteiligten Waldgenossenschaften auf manchen Trassen mit wiederaustreibenden Gehölzen Rückegassen freizuhalten und mit dem Harvester die Bäume höchstmöglich zu kappen.

Die Deutsche Bahn handelt mit entsprechenden Pflegezügen ähnlich. Diese Vorgehensweise ist eher eine Frage der Dimensionierung, bei der nicht auf bestehende Strukturen aufgesetzt werden kann, da diese zu teuer sind. Es müsste der ökologische Vorteil erläutert werden und einen Mehrwert seitens der Genehmigung geben. Der Nachteil ist, es muss häufiger gepflegt werden, da das Delta zwischen den Leiterseilen und den Gehölzen nicht so groß ist wie bei Einzelbaumentnahmen. Es müssen nicht immer zehn Meter hohe Bäume stehen bleiben, sondern es könnten auch niedrigere Strukturen entstehen. Zehn Meter hohe gekappte Bäume stellen einen optimierten Standort für Spechte und Fledermäuse dar, wobei auch bei fünf Meter hohen gekappten Bäumen großartige Habitate für viele Xylobionte entstehen. Ich würde gerne ein Forschungsprojekt machen, in dem verschiedene naturräumliche Situationen experimentell mit Totholz angereichert werden. Denkbar wäre es, in Kiefern-, Eichen- oder Buchenwäldern sowie Bergmischwäldern hineinzugehen und zu ermitteln, wie ein Optimum für Xylobionte, Schnecken oder andere Artengruppen, die vom Totholz profitieren, erreicht werden kann. Wichtig ist an der richtigen Stelle das Richtige zu tun. Bezogen auf den Magerrasen spricht nichts dagegen, auf sehr mageren Offenstandorten, die lange Zeit nicht gedüngt wurden, Totholz zu etablieren. Leitungstrassen bieten das große Potenzial, Vernetzungsstrukturen über Beweidung zu schaffen, die anderweitig in der Landschaft verloren gegangen sind. Wenn man dieses Thema entsprechend groß dimensioniert, kann durchaus etwas sehr Spannendes dabei herauskommen. Ich möchte diesem Thema keine Absage erteilen, sondern in Richtung realistischer Szenarien drängen und sagen, dass große Teile der Leitungstrassen in Wäldern junge Sukzessionsstadien vorweisen werden. Man wird nicht in allen Schutzstreifen großartige Magerrasen entwickeln können. Es ist sinnvoll, dies an sandigen Standorten oder mageren Böden umzusetzen und die Umgebung mit einzubeziehen. Sollten sich Quellstandorte in der Nähe

befinden, können tolle Dinge entstehen. Grundsätzlich müssen die Themen Waldtrasse und Offenlandtrasse auseinandergelassen werden.

Frage Interviewerin: Wie bewerten Sie die Rolle der Kommunikation hinsichtlich des ÖTM und der Thematik des Kappens der Bäume?

Antwort Moning:

Ich bewerte die Rolle der Kommunikation als hoch. Nach meinem Empfinden nach zu urteilen, stellen geringere Kosten im Vergleich zur konventionellen Trassenpflege eines der wichtigsten Argumente für ein erfolgreiches ÖTM dar. Der nächste große Hebel ist eine Erleichterung seitens der Genehmigung der Trassen. Die Kommunikation mit der Bevölkerung und dem Forst schließt sich dem an. Betrachtet man die Alternativen, wie z.B. große Flächen auf den Stock zu setzen oder dies abschnittsweise umzusetzen bzw. Bäume zu kappen, muss eine Kommunikationsstrategie ausgearbeitet werden. Denkbar sind Schilder entlang von Wanderwegen, die Informationen zum Trassenmanagement und den daraus resultierenden Vorteilen im Vergleich zum konventionellen Management aufzeigen. Vor allem an den Standorten, an denen Trassen viele Schnittpunkte zu z.B. Wanderwegen oder Radwegen haben, ist eine gute Kommunikation wichtig. Es sollte kommuniziert werden, welche Maßnahmen mit ihren einhergehenden Vorteilen umgesetzt werden.

Frage Interviewerin: Sehen Sie Verbesserungspotenzial im Hinblick auf die derzeitige Kommunikation der Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland?

Antwort Moning:

Ja, es gibt ein Verbesserungspotenzial in Bezug auf die Kommunikation der Übertragungsnetzbetreiber. Es kann nicht jede Leitungstrasse beschildert und es können auch nicht überall Führungen oder sonstige Aktivitäten angeboten werden. Ich denke, wenn wir Durchschnittsbürger*innen, die entlang von Leitungstrassen spazieren gehen, befragen würden, was sie von der Freileitung halten, würde der überwiegende Teil antworten, dass sie eine Verschandelung der Landschaft und eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes darstellen. Die Bürger*innen können den ökologischen Mehrwert und die besonderen Lebensräume, die im Rahmen der Trasse entstanden sind, nicht erkennen. Dieses Thema zu kommunizieren ist eine große Aufgabe, derer man sich evtl. in einem stratifizierten Modell stellen muss. Zunächst sollte der Kontakt zu den Bürger*innen in Ballungsräumen und siedlungsnahen Wäldern gesucht werden. Ein weiterer Aspekt, der nicht unterschätzt werden darf, ist, viele Flächeneigentümer*innen überschreiben den Netzbetreibern für eine Nutzungsperiode die Pflege und erwarten eine gewisse Ordnung im Trassenraum. Wenn die Netzbetreiber große Totholzhaufen anlegen und die Bäume kappen, gibt es vermutlich viele Dorfstammtische, die über diese in ihren Augen unordentlichen Flächen sprechen werden und den Mehrwert dahinter nicht verstehen können. Es ist sehr viel Erklärungsarbeit notwendig, den Eigentümer*innen das ÖTM nahezubringen, da sie zunächst nicht viel damit anfangen können. Der größte Hebel, der hinsichtlich der Umsetzung des ÖTM wirken wird, ist die Kostenreduzierung und potenzielle Erleichterungen im Genehmigungsverfahren. Daran schließt sich die eigentliche Kommunikationsstrategie an. Optimalerweise kann eine Einsicht der Bevölkerung erzielt werden, dass der Strom und die Freileitungen benötigt werden, wobei der Großteil der Bevölkerung diese Maßnahmen immer als Eingriff wahrnehmen wird. Viele Menschen würden eher einen Eingriff in das

Landschaftsbild in Kauf nehmen, als Waldschneisen zu generieren und Bäume zu kappen. In Deutschland hat das Thema des Kappens der Bäume kein gutes Image, unabhängig davon, ob es gut oder schlecht für Flora und Fauna ist. Ich würde in Richtung der Grundstückseigentümer*innen stratifizieren, denn wenn sie nicht einverstanden sind, gibt es keine Umsetzung der Maßnahmen. Zusätzlich würde ich die Hauptkontaktpunkte in Ballungsräumen oder Erholungswäldern zwischen der Bevölkerung und den Freileitungen aufsuchen und dort informieren und erläutern, welche Maßnahmen mit welchem Sinn und Zweck umgesetzt werden. Ich könnte mir auch eine Kombination mit Offenlandprojekten vorstellen, da eine Schafherde eher ein Sympathieträger als ein Totholzhaufen ist. In diesem Zusammenhang könnten die Netzbetreiber das Gesamtkonzept des Trassenmanagements vorstellen und erläutern, dass z.B. Sukzessionsstadien der Wälder, Totholz, Beweidung, Trockenrasen usw. dazugehören. Dieses Projekt könnte durch verschiedenste Medien wie z.B. Informationstafeln oder Führungen begleitet werden und durchaus ein Konzept zur Steigerung der Akzeptanz sein. Mein Eindruck ist, dass die Bevölkerung in der Vergangenheit immer diese großen Infrastrukturmaßnahmen akzeptiert hat, da es eine gewisse Grundakzeptanz gibt. Schwierig wird es, wenn es Wohnraumüberspannungen oder Menschen gibt, die grundsätzlich dagegen sind und ihnen Magnetfelder Sorgen bereiten. Diese Menschen wird man nicht überzeugen können. In Deutschland standen wir bis vor ca. zehn Jahren an diesem Punkt, lediglich Leuchtturmprojekte zu generieren und nicht mit einer Hands-on-Mentalität Maßnahmen umzusetzen. Ich bin begeistert von den österreichischen Kolleg*innen der Austrian Power Grid AG (APG), die pragmatische Lösungsansätze erarbeitet haben, sich die Situationen vor Ort genau ansehen, mit den Menschen sprechen und im Austausch mit ihnen bleiben. Darauf aufbauend werden Maßnahmen erarbeitet und umgesetzt. Seitens des Leitungsbetreibers ist es nicht damit getan, die eigenen Führungskräfte vom ÖTM zu überzeugen und die Leiter der Pflgetrups zu schulen. Es werden nach österreichischem Vorbild konkrete Personen benötigt, die sich hauptberuflich nur mit dem Thema des ÖTM beschäftigen. Wenn dies umgesetzt wird, kann etwas Gutes entstehen. In diesem Zusammenhang kann man sich die österreichischen Kolleg*innen zum Vorbild nehmen.

Frage Interviewerin: Wann würden Sie persönlich eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren?

Antwort Moning:

Ich bin kein repräsentativer Bürger, sondern habe die Brille eines Faunisten auf. Man kann mit wenigen Mitteln wahnsinnig tolle Schmetterlingstagfalter-Habitate in diesen strukturreichen Säumen schaffen. Ich würde diese Trassenräume gezielt aufsuchen und Zipfelfalter und spezielle Arten suchen. Wenn in diesem Trassenraum ein gutes ÖTM durchgeführt werden würde, hätte ich persönlich wenig Probleme mit der Trasse. Ich gebe zu nicht begeistert zu sein, wenn die Freileitung über mein Haus verlaufen würde, da mich die Knistergeräusche stören würden. Hausüberspannungen führen zu Akzeptanzproblemen. Eine Bündelung von Leitungstrassen führt langfristig zu einer höheren Akzeptanz. Ich hätte persönlich ein Problem damit, wenn zufällig eine Trasse durch meinen Lieblingswald geplant wäre und in unmittelbarer Nähe eine weitere Freileitung verlaufen würde. Da würde ich mir wünschen, dass diese beiden Trassen parallel verlaufen würden. Meine Traumvorstellung wäre, noch größere Masten zu errichten, um mehr Stromkreise zu installieren. Diese Idee habe ich mit den Netzbetreibern diskutiert und

es scheint keinen Weg dahin zu geben. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass eine Konzentration großer Leitungstrassen bei mir leichter zu Akzeptanz führen würde als eine neue Trasse.

Frage Interviewerin: Wie beeinflussen Erdkabel die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Moning:

Ausgehend von dem, was der Ottonormalbürger über Erdkabel weiß, führen sie schnell zu einer höheren Akzeptanz. Was die Bürger*innen und auch ich, bis ich mich mit dem Thema beschäftigt habe, nicht wissen, auch bei Erdkabeln müssen offene Schneisen in den Wald geschlagen werden und je nach Trassenart sind wenig bis keine Baumbestände möglich. Darüber hinaus sind Erdkabel teurer als Freileitungen und es gibt wenig Ingenieure, die sie planen können. Zudem sind sie wartungsaufwendiger und der Eingriff in Natur und Landschaft ist abgesehen vom Landschaftsbild der gleiche wie bei einer Freileitung. Aus faunistischer Sicht könnten trotzdem ökologische Maßnahmen ergriffen werden, allerdings sind es oft Schlagflure, in denen Neophyten in rauen Mengen wachsen. Zudem ist die Pflege dieser Flächen neu. Meiner Meinung nach führen Erdkabeltrassen schnell zu einer höheren Akzeptanz, aber nur da die Bürger*innen nicht wissen, was sie bedeuten. Wenn diesbezüglich breiter aufgeklärt werden würde, dann würde dieses Thema ein wenig anders aussehen. Nichtsdestotrotz ist es in bestimmten Situationen hilfreich, dass es diese Möglichkeit der Erdverkabelung gibt. Es gibt Landschaftsausschnitte wie z.B. bei uns im Alpenvorland, die von Freileitungen freigehalten werden sollten. Das gleiche gilt für Situationen, in denen Menschen unterhalb einer Freileitung wohnen müssten. Aber in dem Maßstab, in dem es die bayerische Politik versprochen hat, waren Erdkabel der Knotenlöser. Die Landespolitik hat versprochen große Teile der neuen Trassen zu verkabeln und es hat zwar geheißt, es sei teurer, aber die Betroffenen haben gesagt, sie müssen es ja nicht bezahlen. Damit war der Gordische Knoten gelöst. Für mich sind Erdkabel eine Mogelpackung.

Frage Interviewerin: Welche akzeptanzsteigernden Maßnahmen fallen Ihnen sonst noch ein?

Antwort Moning:

Themen wie die Bündelung oder Erdkabel an bestimmten Stellen führen zu einer Erhöhung der Akzeptanz. Wenn eine neue Freileitungstrasse unumgänglich ist, wäre die Beteiligung lokaler Unternehmer und Grundstückseigentümer*innen hinsichtlich der Trassenpflege sinnvoll. Die Erfahrungen aus der Windenergie zeigen, dass in dem Moment, in dem lokale Akteure profitieren, Strukturen anders bewertet werden. Zudem sollte berücksichtigt werden, dass auch Gemeinden profitieren sollten. Es sollte nicht so sein, dass die Eigentümer*innen, auf deren Grundstück der Maststandort steht, Glück haben und monetär entschädigt werden. Gemeinden sollten profitieren und dies sollte auch öffentlich kenntlich gemacht werden. Wenn z.B. Straßen erneuert oder Kindergärten und Schwimmbäder Geld erhalten, könnte kenntlich gemacht werden, woher das Geld stammt. Wenn man an die Gestaltung der Leitungstrasse denkt, sollten exemplarisch oder systematisch, wenn man es sich leisten kann, bewusst an Wanderwegen z.B. Offenlandprojekte oder Beweidungsprojekte umgesetzt werden. Entlang von Wanderwegen könnten attraktive Schneisen entstehen, die einen Mehrwert im Vergleich zu radikalen Kahlschlägen alle ca. 30 Jahre bieten. Die Frage für die Netzbetreiber ist, ob sie ab dem Moment, ab dem die Trasse steht, ein Akzeptanzproblem haben oder nicht. Die Akzeptanzprobleme entstehen am

Anfang im Rahmen der Genehmigungs- und Planungsphase. Meiner Meinung nach sollte im Rahmen des Beteiligungsverfahrens nicht einfach verhandelt werden, ob die Trasse einen Kilometer nach links oder rechts verschoben wird, sondern es sollten Gestaltungsaspekte thematisiert werden. Es könnte ein Baukasten entwickelt werden, der verschiedene Maßnahmen beinhaltet, die visualisiert werden könnten, um den Eigentümer*innen zu zeigen, wie die Trasse aussehen könnte. Auf diese Weise beteiligt man die Betroffenen hinsichtlich der Gestaltung der Trassenräume. Die Maßnahmen müssen selbstverständlich gut begründet sein und nicht nach dem Motto, eine Schafherde ist niedlich und daher lässt man sie auf die Fläche. Es sollte anhand von unterschiedlichen Standorten erläutert werden, dass Magerrasen auf mageren Standorten möglich ist und sonst andere Aspekte wie Kopfbäume oder Totholzmanagement sinnvoll wären. Zudem könnte ein Monitoring über die vorherrschenden Tierarten gemacht werden und den Eigentümer*innen bei Interesse zur Verfügung gestellt werden. Diese Maßnahmen führen nicht zwangsläufig bei jedem zu Gegenliebe. Allerdings bin ich der Meinung, wenn man bereits in der Genehmigungs- und Kommunikationsphase einen Baukasten hinsichtlich der Gestaltung anbieten würde, der zugleich die Kompensation berücksichtigt, würde es zu einer höheren Akzeptanz vor Ort beitragen. Zusätzlich könnte man den lokalen Landwirt*innen anbieten, die Trassenpflege für einen gewissen Obolus zu übernehmen. Wenn diese Pflege möglichst kosteneffizient und für die Fauna interessant gestaltet wird, könnte es zusätzlich die Akzeptanz erhöhen.

Frage Interviewerin: Was sagt der Wuchshöhenplan für Sie aus und sagt er Ihnen optisch zu?

Antwort Moning:

Der Plan sagt mir optisch zu und sieht sehr professionell aus. Berufsbedingt habe ich viel mit derartigen Plänen zu tun gehabt und kann mich entsprechend schnell einlesen. Die Legende ist gut aufgemacht, logisch und stringent. Die Lesbarkeit des Plans ist gut und logischerweise sind viele technische Parameter enthalten. Als Landschaftsplaner gesprochen sagt mir der Plan zu. Bürger*innen, die diesen Plan im Rahmen eines Beteiligungsverfahrens vorgelegt bekämen, benötigten entsprechend mehr Zeit und Erläuterungen, um den Plan zu verstehen.

Frage Interviewerin: Was könnte der Sinn und Zweck bzw. der Mehrwert dieses Wuchshöhenplans sein?

Antwort Moning:

Ich kann technische Aspekte wie Maststandorte und dahinführende Zuwegungen sowie eingeteilte Vegetationshöhen erkennen. Der Plan sagt nichts über die Vegetationseinheiten oder Vegetationsstrukturen aus, sondern es scheint eine technische Betrachtung dieser Leitungstrasse zu sein. Ich denke, die Basis des Plans sind ein digitales Geländemodell und durchschnittliche Waldhöhen, über die man sich ausrechnen kann, wie hoch der Wald wachsen kann, wenn entsprechende Maßgaben berücksichtigt werden. Ich könnte mir diesen Aufbau des Plans im Hinblick auf Pflegeerfordernisse, die abhängig dieser zulässigen Vegetationshöhen sind und baukastenartige Optionen beinhalten, vorstellen.

Frage Interviewerin: Wie schätzen Sie die Reaktionen der betroffenen Personen auf einen Wuchshöhenplan ein?

Antwort Moning:

Ich denke, dass positiv bewertet wird, dass kein Kahlschlag des Schutzstreifens alle ca. 15-20 Jahre durchgeführt wird. Die im Höhenwuchsplan eingezeichneten Farbfelder stellen den technisch möglichen Aufwuchs dar und geben keine Informationen bzw. treffen Vorgaben seitens der Pflegbarkeit des vorherrschenden Bewuchses. Das bedeutet, dass ich diesen Plan nicht herausgeben kann, um eine Pflegemaßnahme zu veranlassen, sondern ihn diesbezüglich in machbare Felder konfektionieren müsste. Im ersten Schritt finde ich den Plan hinsichtlich der Kommunikation gut. Man könnte für den Naturraum an jeder Stelle erläutern, welche Maßnahmen in Abhängigkeit des theoretischen Aufwuchses möglich wären. Aus diesem Ansatz heraus könnte im Rahmen einer Beteiligungsstrategie vor Ort entwickelt werden, welche Maßnahmen wo gewünscht sind und von wem umgesetzt werden. Es könnte mit den Eigentümer*innen erarbeitet werden, welche Maßnahmen ihrerseits gewünscht sind und ggf. sogar durch sie selbst umgesetzt werden könnten. Sollte z.B. ein Gehölzschnitt mit einer maximalen Wuchshöhe von acht Metern umgesetzt werden, benötigt man schweres Gerät. Es müsste, basierend auf dem Plan und den Wünschen, herunterkonfektioniert werden, auf das was durch die Eigentümer*innen oder Bewirtschafter*innen umgesetzt werden kann. An dieser Stelle sehe ich das Potenzial dieses Plans.

Frage Interviewerin: Aktuell sind die Wuchshöhenpläne kein Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens. Würden Sie sich für oder gegen die gesetzliche Implementierung des Plans als festen Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens positionieren?

Antwort Moning:

Wenn man ein messbares Ergebnis erzielen möchte, sollten Festlegungen seitens der konkreten Umsetzung getroffen werden. Diese Vorgaben sollten über die reine Vegetationshöhe hinausgehen und die Art der Pflegemaßnahmen, die Vegetationstypen, Mindeststandards und den Umfang der Strukturen, die langfristig vorhanden sein sollten, vorgeben. Diese Vorgaben sollten auf Felder zugeschnitten sein, die dem flächigen Pflegezuschnitt entsprechen. Die Vegetationshöhen könnten als Erläuterung zusätzlich aufgeführt werden. Wenn diese Vorgaben ausschließlich an der Vegetationshöhe festgemacht werden würden, wäre die Umsetzung lediglich die Erfüllung des rein technischen Erfordernisses und würde zu keiner zwingenden Festlegung, immer das Optimum aus den jeweiligen Habitaten auszuschöpfen, führen. Ich würde den Wuchshöhenplan als Grundlage eines Kommunikationsprozesses mit den Grundstückseigentümer*innen nutzen, vielleicht vor dem Hintergrund eines vorliegenden Baukastens, an welcher Stelle eine Maßnahme umgesetzt werden könnte. Aufgrund der theoretischen Methode des Wuchshöhenplans, basierend auf dem Geländemodell, weist er sehr organische Strukturen auf, die für die Umsetzung der Pflegemaßnahmen generalisiert werden sollten. Sofern Flächen mit schweren Geräten betreten werden, benötigt man rechteckige Strukturen, die eine gewisse Größe aufweisen, um eine gute Umsetzung zu gewährleisten. Ich könnte mir diesen Wuchshöhenplan als Vorstufe eines Plans, der in die Planfeststellung führt, gut vorstellen. Wenn Konstellationen aus Eigentümergemeinschaften, Gemeinden oder dem Staatsforst mit der aktuellen Ausgestaltung der Wuchshöhenpläne zufrieden sind, sehe ich an dieser Stelle kein Problem. Ich persönlich würde immer darauf abzielen festzulegen, welche Waldgesellschaft soll es werden und welche Vegetationsstrukturen entwickelt werden sollen, was passiert mit dem Schnittgut, akkumuliert man oder nicht und werden Kopfbäume gestaltet. Diese Themen zielen alle auf die Leistungsphase nach dem Planfeststellungsverfahren in Richtung der Pflege und Entwicklung ab. Ich habe die Erfahrung gemacht, dass alle Themen, die nicht im

Planfeststellungsverfahren festgeschrieben wurden, im Nachgang in Vergessenheit gerieten. Ich stelle mir die Frage, wenn z.B. Waldeigentümergeellschaften eine Kompensation für die Nutzung des anfallenden Holzes erhalten und eine Energieholznutzung angestrebt wird, sollten mehr Festlegungen getätigt werden. Meiner Meinung nach ist der Mehrwert des Wuchshöhenplans eine Darstellung der Maximalwerte der Wuchshöhe. Er wäre jedoch nicht als alleiniger Plan ausreichend, wenn es um das Thema der Kompensationserfordernisse geht. Grundsätzlich sind Erläuterungen im Planfeststellungsbeschluss eine sinnvolle Ergänzung.

Frage Interviewerin: Gibt es Kritik oder Verbesserungsvorschläge für die vorgestellte Methode?

Antwort Moning:

Ich sehe das große Potenzial in dieser Art der Plandarstellung darin, dass mit den Grundstückseigentümer*innen und Planungsbüros aushandelt werden kann, welche konkreten Maßnahmen auf den jeweiligen Flächen umgesetzt werden, da der Rahmen in Form der technischen Erfordernisse durch die Wuchshöhenpläne vorhanden ist und man sich sehr gut daran orientieren kann. Damit ist der Plan für mich in dieser Form gut anwendbar. Ob der Plan zwingend in den Planfeststellungsbeschluss implementiert werden muss, ist für mich eine offene Frage, da auf der Basis der Darstellung eine Vereinbarung für eine Umsetzung an einem Ort getroffen werden müsste. Wenn man sagt, dass die Waldgesellschaft an den dargestellten Orten unverändert bleiben soll und nur die Höhen definiert werden, kann dieser Plan angewandt werden. Daran anschließend würde sich für mich die Frage der Kompensationserfordernisse in der Trasse stellen. Der Plan ist für mich somit situationsbezogen anwendbar oder nicht. Im Planungsprozess ist der Plan wahnsinnig wertvoll. Ein Thema, welches gut umgesetzt werden könnte, wäre die Entwicklung eines ortsbezogenen Baukastens, basierend auf dem Entwurf des Wuchshöhenplans. Die Entwicklung könnte berücksichtigen, dass sich in Abhängigkeit der Vegetationshöhen verschiedene Potenziale je nach Boden, Vegetationstyp usw. ergeben. Welche Maßnahmen an welcher Stelle umgesetzt werden können, könnte mit einem Baukastensystem umgesetzt werden. Die Wuchshöhenpläne könnten in einem Kommunikationsprozess mit den Grundstückseigentümer*innen münden. Dieses Konzept gibt es aktuell noch nicht und es wäre innovativ und neu und könnte gut in der Praxis angewandt werden. Ein Baukasten birgt immer die Gefahr, dass man darauf aufbauend sehr scheren-schnittartig handelt. Insofern könnte man versuchen, eher eine Art Planungsleitfaden oder ähnliches mit Experten*innen unterschiedlicher Fachdisziplinen zu entwickeln. Idealerweise könnte dieser Leitfaden mit Forschungsprojekten vor allem hinsichtlich der Gehölzstrukturen begleitet werden. Wenn diese Grundlage vorhanden wäre, könnte viel leichter in den Verhandlungsprozess mit dem Grundstückseigentümer*innen eingestiegen werden. Dieser Leitfaden ist kein Thema, welches sehr schnell umgesetzt werden kann. Zusätzlich müsste eine Verknüpfung zu Kompensationserfordernissen der einzelnen Länder getroffen werden. Aus der faunistischen Perspektive gesprochen gibt es Beeinträchtigungen bei bestimmten Lebensräumen z.B. von europarechtlich geschützten Arten. Es sollte festgelegt werden, welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, wenn z.B. der Schwarzspecht angetroffen wird und welche Optimierungen des Habitats an dieser Stelle für die konkrete Art sinnvoll sind. Dieser Ansatz geht vermutlich über die Idee des Wuchshöhenplans hinaus, wobei ich mir einen Planungsprozess vorstellen kann, der, basierend auf dem Wuchshöhenplan und dem Leitfaden, in einem Prozess münden kann, der Eigentümer*innen oder andere Beteiligte gut einbinden lässt. Meiner Meinung nach steht es im

aktuellen Planungsprozess aus, denjenigen, der das Pflegemanagement umsetzt bzw. Förster*in ist, mit den jeweiligen Fachexpert*innen wie z.B. Faunist*innen oder Vegetationsökolog*innen zusammenzubringen. Durch die Diskussion der beiden Seiten könnten Bedürfnisse und Kosten in Bezug zum ökologischen Mehrwert gebracht werden. Es ist auch immer eine Sozialisierungs- und Kulturfrage und Untersuchungen haben gezeigt, dass man immer den Wald am schönsten findet, in dem man selbst seine Jugend verbracht hat. Wir erleben fast nie Aussagen einer jüngeren Person, dass Totholz zu einer unordentlichen Struktur führt. Diese Aussagen treffen in der Regel Menschen, die älter sind und ein anderes Verständnis von Waldbildern haben. Daher bin ich der Meinung, dass dieses Thema auch eine Generationenfrage ist. Vielleicht ist das, was die alte Kopfweide in der alten Kulturlandschaft war, die neue Kopfweide im übertragenen Sinne unter der Stromtrasse. Meiner Meinung nach benötigt es eine Anpassung an aktuelle Kulturformen und Akzeptanz ist auch manchmal eine Generationenfrage.

9. Prof. Dr. Michael Roth, Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, 31.03.2022

Frage Interviewerin: Bitte stellen Sie sich kurz vor und beschreiben Sie ihr aktuelles Tätigkeitsfeld sowie die Organisation, in der Sie arbeiten.

Antwort Roth:

Mein Name ist Michael Roth und ich bin studierter Landespfleger. Mein Studium vereint die Fachrichtungen Landschaftsplanung, Landschaftsarchitektur, Umweltplanung und Naturschutz. Promoviert habe ich an der Fakultät Raumplanung der TU Dortmund zum Thema Landschaftsbildbewertung in der Landschaftsplanung. Das Thema der Landschaftsbildbewertung beschäftigt mich somit schon seit längerem. In der Forschung und Lehre ist das Thema der Energiewende ein bedeutendes Thema, da erhebliche Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu beobachten und erwarten sind. Ich bin seit dem Jahr 2013 Professor für Landschaftsplanung und insbesondere Landschaftsinformatik an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HFWU). Ich habe unter anderem ein großes bundesweites Forschungsprojekt des Bundesamtes für Naturschutz zum Thema Landschaftsbild und Stromnetzausbau geleitet. Ferner habe ich ein Forschungsprojekt der COST Action über vier Jahre mit 200 Teilnehmer*innen aus 36 Ländern geleitet, welches im Themenfeld der erneuerbaren Energien und deren Auswirkung auf die Landschaft angesiedelt war. Das Thema beschäftigt mich auf jeder Ebene, da wir Projekte auf der Landesebene, Regionalebene und bis hin zur Anwendung in konkreten Vorhaben vor allem der Windkraft betreuen. Im Rahmen konkreter Vorhaben beschäftigen wir uns mit Multimaßstabsabhängigkeiten dieser ganzen Fragestellungen. An der Hochschule HFWU betreue ich eine kleine, aber feine Forschungsgruppe mit einem bis fünf Mitarbeiter*innen. Diese Größe der Forschungsgruppe stellt das was, man an einer Fachhochschule neben dem Lehrdeputat noch mit gutem Gewissen bewerkstelligen kann, dar. Zusätzlich leite ich das CAD-GIS-Labor und die Modellbauwerkstatt, die ebenfalls fünf Mitarbeiter*innen beinhaltet. Zudem betreue ich regelmäßig in den Bachelor- und Masterstudiengängen bei uns an der Hochschule und den kooperativen Studiengängen, die wir zum Teil mit der Hochschule Bayern gemeinsam anbieten, Studienarbeiten, die sich im weitesten Sinne mit diesem Themenfeld beschäftigen.

Frage Interviewerin: Sehen Sie Parallelen zwischen der Planung von Höchstspannungsfreileitungen und anderen Infrastrukturmaßnahmen und Projekten?**Antwort Roth:**

Höchstspannungsfreileitungen stellen für mich einen Zwitter zwischen zwei Welten dar. Einerseits gibt es lineare Projekte wie Straßen- oder Schienenausbau, bei denen es aus Sicht der Umweltplanung sehr große Planungsräume gibt, die mehrere administrative naturräumliche Einheiten durchlaufen und worauf methodisch entsprechend reagiert werden muss. Diesen Charakter weisen Höchstspannungsfreileitungen ebenfalls auf und sie besitzen durch ihre vertikale Erhabenheit, insbesondere bezogen auf die Masten, eine gewisse Parallelität zur Windkraftplanung. Der Charakter ihrer Raumwirkung hinsichtlich ihrer visuellen Art und der Ausprägung dieser Serie punktueller vertikaler Elemente stellt eine uniforme technische Struktur, unabhängig ihres Standortes in Nord- oder Süddeutschland, dar und trägt nicht unbedingt zur spezifischen Herausbildung eines Landschaftscharakters bei. Zwischen diesen beiden parallelen Arten der Projekttypen, mit denen wir uns schon länger und umfangreicher in der vorhabenbezogenen Umweltplanung beschäftigt haben, würde ich die Freileitungen einsortieren, da sie Charakteristika von beiden Seiten aufweisen.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der derzeitigen deutschen Bundesregierung im Prozess der Energiewende?**Antwort Roth:**

Das ist eine schwere und allumfassende Frage, zu der ich eine persönliche und eine fachliche Meinung habe, die sich nicht zu einhundert Prozent decken. Grundsätzlich ist durch das Bekenntnis zum Atomausstieg und einer aktiven Förderung der erneuerbaren Energien im Vergleich zu anderen Ländern, die ich auf europäischer und außereuropäischer Ebene in meinen Forschungsprojekten beobachtet habe, eine gewisse Steuerungswirkung und Absicht zu erkennen. Ob das für die Möglichkeiten, die wir in Deutschland hatten und haben das Maximum hinsichtlich des Umsetzungsgrades und der Effizienz der Transformation dieses Energiesystems darstellt, wage ich ein Stück weit zu bezweifeln. Teilweise ist das föderale System nicht unbedingt beschleunigend, wenn es Abweichungen von Länderperspektiven zur Bundesperspektive gibt. Gerade bei den großen raumübergreifenden und zum Teil auch länderübergreifenden Vorhaben, bei denen es z.B. bis zu 16 Bundeslandregelungen hinsichtlich der Naturschutzgesetze gibt, vereinfacht diese Tatsache die Verfahren nicht. In Anbetracht der Dringlichkeit der Situation erwarte ich persönlich noch ein bisschen mehr Nachdruck dahinter.

Frage Interviewerin: Wo sehen Sie ein Verbesserungspotenzial in Bezug auf die Energiewende?**Antwort Roth:**

Die Regelungen müssen für alle Seiten verlässlich sein. Ich habe oft das Gefühl, dass es ein Hin und Her gibt. Beispielsweise war ich in ein Projekt im Saarland involviert, bei dem ein Regionalplan gerichtlich aufgehoben wurde und dies zu Veränderungssperren auf der kommunalen Ebene geführt hat, weil man planerisch reagieren und nicht dem allgemeinen Wildwuchs freien Raum lassen wollte. Diese Vorgehensweise erhöht das Vertrauen der Betroffenen, der Allgemeinbevölkerung und der Stakeholder, die an den Prozessen einen Anteil haben wollen, nicht unbedingt, wenn darunter die Verlässlichkeit

leidet. Ich bin der Meinung, dass an dieser Stelle die Verfahrenssicherheit gesteigert werden muss. Dies kann neben der juristischen Ebene vor allem über die Verfahrensqualität gelingen.

Frage Interviewerin: Sollte die Bundesregierung enger mit den Übertragungsnetzbetreibern zusammenarbeiten?

Antwort Roth:

Bezogen auf meine Erfahrungen mit der Bundesnetzagentur, den Übertragungsnetzbetreibern und den Fachgremien im Bereich Leitungsbau, bei denen Gutachter, Planer usw. zusammenkommen, ist bei diesem großen Thema des nationalen Netzausbaus ein Top-Down-Approach sinnvoll. Es liegt in der Natur der Sache, vom Groben zum Feinen zu differenzieren. Die Bundesnetzagentur befasst sich mit der Etablierung von Fachstandards, richtet Wissenschaftsdialoge, Praxisdialoge und Veranstaltungen vor Ort aus. Grundsätzlich ist das Zusammenspiel bereits gut angelegt und es sind viele Schnittstellen vorhanden. Es stellt sich immer die Frage, wie viel Sand erlaubt man sich ins Getriebe streuen zu lassen? Hierdurch kann ein theoretisch gut angelegtes System entweder ausbremsen oder sogar vollständig gehemmt werden.

Frage Interviewerin: Wie schätzen Sie die Zufriedenheit der Bürger*innen mit der Bundesregierung hinsichtlich der Umsetzung der Energiewende ein?

Antwort Roth:

Mir liegt keine aktuelle Meinungsumfrage diesbezüglich vor. Ich stelle in der allgemeinen Bevölkerung die Abstraktionsfähigkeit und die Gewichtung zwischen dem großen Ganzen und dem Individuellen infrage. Einerseits gibt es pauschal und allgemein gesehen eine sehr große Zustimmung zur Energiewende und zu allem, was dazugehört, und andererseits treten Probleme in dem Moment auf, in dem es lokal wird. Dieses Problem betrifft die Windkraft, die Stromleitungen, den Photovoltaikpark, die Biomasse, das Pumpspeicherkraftwerk usw. gleichermaßen. Das Problem resultiert nicht nur aus dem „NIMBYismus“, der sich sein eigenes Umfeld freihalten möchte, sondern es beinhaltet ein fehlendes Systemverständnis und eine falsche Einschätzung von Risiken. Risiken sind sehr schwer wahrzunehmen und man kann der Bevölkerung sowohl dieses Systemverständnis als auch den konkreten Umgang mit Risiken nicht vorwerfen. Wir sehen aktuell in vielerlei Hinsicht wie z.B. in Bezug auf Pandemien oder politische Situationen, wie schwer Risiken abzuwägen sind, sodass häufig irrationale Entscheidungen auf der individuellen Basis getroffen werden. Es ist nicht die Frage, wie sind die Prozesse angelegt und wird derjenige gehört, der am lautesten schreit, oder ist das wirklich die breite Meinung? Wie äußert sich die stille Zustimmung und wie erhält sie ein Gewicht? Meiner Meinung nach sind viele Leute mit der grundsätzlichen Richtung zufrieden. Einem Teil der Bevölkerung gehen die spezifischen Ausführungen zu langsam. Ein weiterer Teil kann sich mit dem Thema nicht auseinandersetzen, da er nicht in der privilegierten Situation ist, sich akademisch mit solchen Fragen beschäftigen zu können, sondern persönliche Themen verfolgt wie der Fragestellung, wie viel Geld am Ende des Monats auf dem Konto verbleibt oder Kleidung für seine Kinder zu kaufen. Für diese Menschen gibt es dringlichere Fragestellungen als die Langfristperspektive und das Risiko für geopolitische Sicherheit, Klimawandel oder andere schwer greifbare Fragestellungen. Das Problem kann ich ein Stück weit verstehen und nachvollziehen, wobei darauf seitens der Bildung mit Aufklärung bis hin zur Inklusion in solche Prozesse reagiert werden

muss. Das ist dann nicht mehr die Frage der Bundesregierung, sondern es sind Verfahrensfragen. Um ein Beispiel zu nennen haben hinsichtlich einer allgemein verständlichen Zusammenfassung einer Umweltverträglichkeitsprüfung Berliner Kolleg*innen dieses Themenfeld systematisch analysiert. Sie haben mit Metriken, die man einfache Sprache nennt, herausgearbeitet, dass die allgemein verständliche Zusammenfassung immer noch 30 Seiten Fachsprache beinhaltet und damit kein inklusives Verfahren darstellt, sodass am Ende die Akzeptanz leidet. Die Energiewende und der Windkraft- und Stromnetzausbau haben gezeigt, dass Investitionen, die man in Verfahrenstransparenz und Bürgerbusse, die vor Ort eine Art der Aufklärung vollziehen, sowie Informationsveranstaltungen usw., gut angelegt sind und das Verfahren hintenheraus beschleunigen.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber im Prozess der Energiewende?

Antwort Roth:

Meiner Meinung nach stellen die Übertragungsnetzbetreiber hinsichtlich der Stromnetze die Brücke zwischen Politik und Praxis dar. Ich stelle fest, es besteht ein großes fachliches Interesse seitens der Übertragungsnetzbetreiber und wir bekommen regelmäßig Anfragen zu Daten aus unseren Vorhaben oder methodischen Fragen. Der Wille, als kommerziell agierendes Unternehmen profitabel, nach bestem Wissen und Gewissen und mit „State of the Art Methoden“ zu arbeiten, ist vorhanden. Wir haben zwar noch keine Pilotprojekte umgesetzt, allerdings ist z.B. der Endbericht des bundesweiten Projektes zur Landschaftsbildbewertung für den Freileitungsausbau veröffentlicht. Selbstverständlich gibt es in diesem Zusammenhang auch immer politische Fragen, wie lange solche Daten und Berichte zurückgehalten werden. Wir können als Hochschule und Forschungsinstitution nicht dauerhaft ein Datenlieferant für die Praxis sein und maßgeschneiderte Pakete neben unserem Alltagsgeschäft liefern. Dennoch besteht oft ein Interesse, mit unseren Daten reell weiterarbeiten zu können, da wir uns vertieft mit Methoden auseinandergesetzt haben. Beispielsweise haben wir Vertreter der Übertragungsnetzbetreiber in unserer projektbegleitenden Arbeitsgruppe zu dem Forschungsprojekt involviert, um einen Input aus der Praxis im Rahmen der Methodenentwicklung und Methodenanwendung zu erhalten und einen permanenten Abgleich stattfinden zu lassen. Es besteht der Wille, die Ergebnisse in die alltägliche Arbeit einzubinden. Ich treffe Vertreter der Übertragungsnetzbetreiber bei Fortbildungsveranstaltungen wie z.B. Leitungsbausymposien oder dem Wissenschaftsdialog der Bundesnetzagentur sowie Veranstaltungen des Bundesamtes für Naturschutz im Bereich Energiewende Naturschutz und stelle fest, es besteht ein ehrliches fachliches Interesse an der sinnvollen Umsetzung dieser Themen.

Frage Interviewerin: Wie, denken Sie, werden die Übertragungsnetzbetreiber seitens der Bevölkerung wahrgenommen?

Antwort Roth:

Das ist eine schwierige Frage, für die mir die Beurteilungsbasis fehlt, da ich keine Studien oder breiten empirischen Daten diesbezüglich kennen. Ich würde behaupten, die Übertragungsnetzbetreiber führen stellenweise eine Art Schattendasein. Einerseits sind sie der Projektträger und somit der Gegner der Menschen vor Ort, sodass sich der öffentliche Widerstand gegen sie richtet. Meiner Meinung nach spielen die Übertragungsnetzbetreiber gesamtsystematisch reflektiert nicht die Stellschraube, die dazu

geeignet ist, über die grundsätzliche Entscheidung hinsichtlich der Projektumsetzung zu sprechen, sondern es geht bei ihnen um graduelle Fragestellungen wie die Linienführung, Bauarten und spezielle Themen wie z.B. die Kompensation und technische Problemstellungen. Die grundsätzlichen Fragen sind auf politischer Ebene entschieden worden. Meiner Meinung nach ist seitens der Bevölkerung das Thema Verteilungsgerechtigkeit bzw. Umweltgerechtigkeit unterrepräsentiert. Die Energiewende bietet eine große Chance hinsichtlich eines dezentralen Systems, wobei große Übertragungsnetze, solange der Windausbau in Süddeutschland überspitzt gesagt blockiert wird, notwendig sind. Wir müssen kritisch hinterfragen, welche Chancen wir in der Energiewende hätten, die in diesem Ausmaß teilweise nicht geplant oder befürchtet wurden.

Frage Interviewerin: Berücksichtigen die Übertragungsnetzbetreiber die Belange und Interessen der Bevölkerung?

Antwort Roth:

Die Belange und Interessen werden in den Planungsverfahren methodisch aufgegriffen, wobei es nicht immer trivial ist, tausende divergierende Eingaben unter einen Hut zu bringen. Ich habe selbst in einem Flurbereinigungsverfahren miterlebt, wie schwer die planerische Umsetzung ist, und es ist nicht immer möglich, jeden zu einhundert Prozent zufriedenzustellen. Grundsätzlich glaube ich an unser demokratisch orientiertes Planungssystem mit Öffentlichkeitsbeteiligung auf allen Ebenen, die von politischen Wahlen ganz oben bis hin zu konkreten Genehmigungsverfahren ganz unten reichen. Wenn wir es schaffen, diese Diskussion sachlich zu halten und die Emotionen und Fronten, die aus anderen Gründen entstanden sind, rauszunehmen, können die Belange der Bevölkerung integriert werden. Nach meinem Bauchgefühl zu urteilen scheitert dies bisher nicht an den Übertragungsnetzbetreibern. Es scheitert zum Teil an der Qualität, mit der solche Widerstände völlig unsachlich eingebracht werden. Im Bereich der Windkraft habe ich dieses Themengebiet detaillierter beobachtet. Für eine sachliche Diskussion ist es nicht förderlich, wenn zum Teil von den Medien Visualisierungen, die schnell mit Photoshop gemacht wurden und hinsichtlich der Dimensionierung der Größe, Lage und Betroffenheit überhaupt nicht der Realität entsprechen, veröffentlicht werden und seitens der Bürgerinitiativen Angstzustände geschürt werden. Umgekehrt wissen wir, dass Freileitungen gewisse Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben. Auch ich möchte nicht unter einer 380-kV-Freileitung wohnen. Man muss sachlich mit dem Thema Risikoeinschätzung umgehen. Wenn ich täglich zwei Packungen Zigaretten rauche und bei der Planung einer Hoch- oder Höchstspannungsfreileitung in einer Entfernung von 500m zu meinem Haus sage, ich werde durch die Errichtung sterben, muss ich mich fragen, welches Risiko und welche persönliche Stellschraube größer ist. Dieses Beispiel umschreibt, was ich individuell oder auf der Gruppenebene hinsichtlich einer Versachlichung der Kommunikation meine. Ich nehme die professionellen Akteure sehr sachlich wahr, da es ihnen massiv im Vergleich zu Bürgerinitiativen auf die Füße fallen würde, wenn eine Visualisierung fehlerhaft wäre. Bürgerinitiativen reden sich bei fehlerhaften Darstellungen heraus, sodass in gewisser Weise ein asymmetrischer Kampf entsteht. Umgekehrt haben Betroffene eine andere emotionale Beziehung zu ablaufenden Prozessen als ein Angestellter eines Übertragungsnetzbetreibers, eines beauftragten Gutachters, Moderators oder Prozessmanagers. Der Beauftragte hat den Auftrag sachlich zu arbeiten und der Betroffene reagiert emotional geleitet. An dieser Stelle müssen beide Parteien innerhalb der Diskussion auf eine Ebene gebracht werden, da sie sonst aneinander

vorbeireden. Es muss ein Abgleich vollzogen werden, wenn die Angst der einen Partei und die wissenschaftlichen Methoden und Fakten der anderen Partei aufeinandertreffen.

Frage Interviewerin: Wann würden Sie persönlich eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren?

Antwort Roth:

Gewisse Mindestabstände zu z.B. dauerhaften Wohngebieten, Schulen oder Kindergärten sollten eingehalten werden. Meine Kinder sind vier Jahre auf eine Grundschule gegangen, die von der 380-kV-Freileitung überspannt wurde. Trotz der Überspannung war es eine gute Grundschule und wir haben nicht wirklich überlegt, ob wir unsere Kinder dorthin zur Schule schicken sollen oder nicht. Trotzdem blieb ein komisches Gefühl und natürlich wäre es mir lieber gewesen, dass es diese Schule ohne die Überspannung gegeben hätte. Von daher halte ich gewisse Mindestabstände in Bereichen, an denen elektromagnetische Strahlungen eine besonders große Auswirkung auf sensible Systeme haben und dazu zähle ich insbesondere Kinder, bei denen Zellteilungsprozesse in einem anderen Maßstab ablaufen als bei älteren Menschen, für sehr wichtig. Unabhängig davon ist die Qualität des Prozesses wichtig. Wenn ich das Gefühl habe, in einem Prozess betrogen worden zu sein, kann ich eher weniger mit dem Resultat leben, als wenn ich das Gefühl habe, es war ein fairer Prozess, meine Meinung wurde gehört und das Ergebnis ist im Rahmen einer sachgerechten Abwägung aller Güter zu Stande gekommen. Insoweit bin ich Demokrat und akzeptiere das Ergebnis. Hinzu kommt, dass es nicht immer ein Schwarz oder Weiß gibt und man immer optimieren kann. In Bezug auf das Thema Naturschutz gab es für mich in Portugal im Rahmen unseres COST Action Projektes einen erhellenden Moment. Ich habe vor Ort gesehen wie die Themen Storchenlebensraum, Vogelschutz und Hochspannungsfreileitung kompatibel gemacht wurden. Es wurden Freileitungsseile mit Vogelschutzmarkern versehen, sodass es weniger Vogelkollisionen gibt und es wurden Horststandorte aktiv auf den Masten oberhalb der Isolatoren gefördert bzw. Abweiser an den Stellen installiert, an denen sich keine Vögel niederlassen sollten. Auf diese Weise gibt es vor Ort Hochspannungsmaste, auf denen sind 20 bis 30 Storchnester anzutreffen, wenn die Landschaftsstruktur drumherum stimmt. Wenn solche Kompensationsmaßnahmen als Minderungsmaßnahmen angelegt werden und die Habitatstruktur der umgebenden Landschaft zusätzlich so weit verbessert wird, dass diese Art davon netto profitiert, kann dieses Beispiel eine Win-win-Situation sein. Solche Beispiele müssen wir einführen und kommunizieren und vermutlich können die Menschen damit dann auch leben. In Bezug auf das Landschaftsbild und die visuelle Wahrnehmbarkeit können Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen nicht versteckt werden. Trotzdem kann die Landschaft, in der sich Menschen zur Erholung bewegen und der sie nicht ausweichen können, weil sich ihr Wohnumfeld dort befindet, durch die Erschaffung von Strukturen verbessern. Es können positive Kontrapunkte wie z.B. Blühstreifen gesetzt werden und wenn es besonders viele positive Strukturen gibt, an denen sich unsere Augen positiv aufhängen können, werden die Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen anders wahrgenommen, als wenn sie sich in einer ausgeräumten Agrarlandschaft befinden und sie das einzig prägende Strukturelement darstellen. Wenn es einen fairen Prozess, einen erkennbaren Willen der Bemühung gibt und solche Win-win-Situationen und Synergien realisiert werden, bin ich bereit sie zu akzeptieren. Selbstverständlich möchte ich eine Versorgungssicherheit meines Hauses, meiner

Arbeitsstelle und eine funktionierende Industrie zur Erhaltung unseres Lebensstandards gewährleisten und dazu gehört heutzutage die dauerhafte Stromverfügbarkeit.

Frage Interviewerin: Wie beurteilen Sie Maßnahmen wie z.B. einen grünen Anstrich der Masten oder die Positionierung der Freileitung vor Waldkulissen?

Antwort Roth:

Ich bin der Meinung, mit direkten Minderungsmaßnahmen am Objekt wie im Bereich der Strommasten und Windenergieanlagen kann eine kleine Verbesserung erzielt werden. Im Bereich der Windkraft haben wir empirisch untersucht, welche Auswirkungen eine landschaftsspezifische Einfärbung des Mastfußes hat. In den USA gibt es seitens des Bureau of Land Management Strategien, wie Energieinfrastrukturen, und dort vor allem Gasverdichter in offenen Landschaften mit Tarnmustern und spezifischen Farbmustern versehen werden und eine visuelle Minderung vorgenommen wird. Zum Teil kann diese visuelle Minderung sich kontraproduktiv auf die Sicherheit auswirken. Ich bin der Meinung, dass es in Abhängigkeit der konkreten jahreszeitlichen Situationen, der Lichtsituation und der Reflexion Zustände gibt, bei denen die visuelle Minderung nicht ausreichend ist. Grundsätzlich sollte so viel wie möglich gemindert werden, allerdings können Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen nicht versteckt oder unsichtbar gemacht werden. Im Umfeld der Freileitungen sollten Maßnahmen ergriffen und akzeptiert werden, da wir alle über dauerhafte und sichere Elektrizität verfügen möchten. Eine sinnvolle Positionierung der Freileitungen und die Berücksichtigung der Linienführung und Sichtbarkeit von wichtigen Erholungs- und Aussichtspunkten ist wichtig. Am zurückliegenden Freitag habe ich eine Exkursion mit Studierenden durchgeführt und wir haben uns angesehen, von welcher Position in der Örtlichkeit eine Freileitung sichtbar ist. Bezogen auf unsere Gegend wäre eine Analyse hinsichtlich der Sichtbarkeit des Altraufs sinnvoll. In diesem Zusammenhang könnte lokalisiert werden, von welchen Standpunkten der Altrauf wahrgenommen werden kann und welche Rastpunkte verlegt werden müssten, um die Freileitung weniger markant zu sehen. Die Kosten für die Verlegung von Rastplätzen zur Verbesserung der visuellen Wahrnehmung der Landschaft sind bezogen auf die Gesamtkosten eines Freileitungsprojektes peanuts. Allerdings zeigt man den Menschen vor Ort, wie wichtig sie sind und dass auf ihre Bedürfnisse reagiert wird. Bereits mit kleinen Maßnahmen kann ein großes Stück Akzeptanz geschaffen werden.

Frage Interviewerin: Wie beeinflussen Erdkabel die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Roth:

Dieses Thema ist differenziert zu betrachten und wir haben in unserem Vorhaben Erdkabel und Freileitungen hinsichtlich der visuellen Auswirkungen untersucht und festgestellt, in der offenen Agrarlandschaft ist ein Erdkabel fast unsichtbar und damit aus visuellen Gründen zu präferieren. Bezogen auf Waldlandschaften oder einzelne Gehölzriegel kann ein Erdkabel hinsichtlich der visuellen Wahrnehmbarkeit gravierendere Auswirkungen haben als eine Freileitung, die diese Gehölzstruktur überspannen kann. Es kann einen nahtlosen Verlauf durch einen bis zu einer gewissen Höhe möglichen Unterwuchs geben. In diesen Bereichen erscheint das Trassenmanagement der Erdkabeltrassen als intensivere Landnutzung. Meiner Meinung nach fehlen diesbezüglich belastbare empirische Untersuchungen wie die Wirkung auf die Allgemeinbevölkerung, wenn diese durch einen Wald wandert, der entweder eine

Schneise aufweist oder durch jungen Aufwuchs geprägt ist. Der junge Aufwuchs erzeugt eine visuell abschirmende Wirkung, wenn er größer als die eigene Augenhöhe ist. Es stellt sich die Frage, wie es wahrgenommen wird, wenn man temporär unter einer Freileitung wandert im Vergleich zu einer kahl gemanagten Erdkabeltrasse. In der offenen Agrarlandschaft ist aus visuellen Gesichtspunkten die Erdkabeltrasse der Freileitung vorzuziehen. Allein die Möglichkeit, Erdkabel errichten zu können, hat viele Menschen hinsichtlich der Bewertung von Freileitungen beeinflusst, da sie auf diese Weise aus den Augen und somit aus dem Sinn sind. Die breite Allgemeinbevölkerung nimmt die Veränderungen z.B. des Bodens, der Substrate, die Wärmeleitfähigkeit usw. als Belange weniger wahr. In Bezug auf die Vögel, denen eine wichtige Wahrnehmung entgegengebracht wird, und das Landschaftsbild kann mit Erdkabeltrassen in Agrarlandschaften viel erreicht werden. Aus dem Grund, dass man Alternativen hat, die zwar teurer sind, hat sich die Wahrnehmung der Freileitung ein Stück weit verschoben.

Frage Interviewerin: Lässt sich Akzeptanz durch monetäre Gegenleistungen beeinflussen?

Antwort Roth:

Das ist eine spannende Frage und ich habe mir auf dem Leitungsbausymposium im letzten Oktober, bei dem ich selbst einen Vortrag gehalten habe, Vorträge zum Thema Entschädigung und Entschädigungsbemessung angehört. Ich habe es so wahrgenommen, dass die Entschädigungen im landwirtschaftlichen Bereich gut geregelt und akzeptiert werden, da die Landwirt*innen bis auf die Bauphase und die Maststandorte, die er umfahren muss, relativ wenige Beeinträchtigungen hat. Wenn hierfür eine entsprechende Entschädigung getätigt wird, sodass der Deckungsbeitrag pro Hektar vor und nach dem Bau übereinstimmen, ist dies zunächst in Ordnung. Im privaten Bereich stellt sich die Frage, ob bei dem Grundstück, welches unter oder in der Nähe einer Hoch- und Höchstspannungsleitung liegt, zu dem Zeitpunkt der Vermarktung dieses Wissen vorhanden ist und es einen entsprechenden Preisabschlag gibt. In diesem Fall würden die Eigentümer*innen im Vorhinein eine Entschädigung erhalten. Wird die Freileitung erst dann gebaut, wenn die Eigentümer*innen bereits dort leben, kann die Entschädigung nicht immer alles heilen, sondern es nur vereinfachen wegzuziehen. Meistens ist der Immobilienwert zu diesem Zeitpunkt bereits so weit gesunken, sodass die monetäre und emotionale Energie aufgebraucht ist. Wenn der/die Betroffene permanent ein schlechtes Gefühl hat und sich nicht mehr wohlfühlt, stellt sich die Frage, ob dies wirklich mit Geld kompensiert werden kann. Die wirklichen Problemfälle sind dort gelagert, wo bestehende Situationen so drastisch verändert werden, sodass es für die Betroffenen nicht mehr akzeptabel ist und entsprechend schwer monetär zu kompensieren ist. In der offenen Landschaft kann den Forst- oder Landwirt*innen der Ertragsausfall finanziell kompensiert werden. Eigentümer*innen, die um die Freileitungen in der Nähe wissen und trotzdem an der Stelle bauen möchten, da sie es sich zum Teil nicht anders leisten können, nehmen diese Situation und den sich ergebenden Discount bewusst in Kauf und das ist auch in Ordnung. In den anderen Fällen des nachträglichen Baus halte ich es für problematisch.

Frage Interviewerin: Beeinflussen Expositionsvergleiche, z.B. mit anderen Emissionsquellen im Vergleich, die Risikowahrnehmung und die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Roth:

Ich bin der Meinung, bezogen auf die breite Masse wird die Entscheidung nicht maßgeblich beeinflusst. Jeder hält sich ein Mobiltelefon an das Ohr und es gibt Menschen, die die Geräte rund um die Uhr in der Nähe reproduktionswichtiger Organe bei sich tragen und überhaupt nicht darüber nachdenken. Ich halte es für zu abstrakt, mit absoluten Zahlen, physikalischen Einheiten und Grenzwerten zu argumentieren. Wenn man es schafft, die Risiken vergleichbar zu machen, könnte es die Diskussion ein Stück weit voranbringen. Wenn man z.B. die Strahlungsenergie eines Fluges nach Mallorca in Beziehung zum wöchentlichen Aufenthalt in der Turnhalle zum Badmintonspiel unter einer Hoch- oder Höchstspannungsfreileitung setzt, kann der Vergleich die Thematik greifbarer machen. Ferner zeigt es, ein Risiko wird bewusst in Kauf genommen, weil ich davon profitiere. Aber bei Grenzwerten ist es so, dass es keine Garantie auf einen gewissen Gesundheitsstatus bei Einhaltung gibt. Hinsichtlich z.B. spontanen Zellmutationen oder ähnlichem ändern sich lediglich die Eintrittswahrscheinlichkeiten. Wenn bei mir diese Zellmutationen auftreten, hat es für mich keinen Mehrwert, wenn die Grenzwerte eingehalten wurden. Meiner Meinung nach sind Grenzwerte notwendig, um Dinge zu operationalisieren, aber vor dem Hintergrund kumulativer Effekte haben wir heutzutage eine andere Exposition zu elektromagnetischer Strahlung als vor 50 oder 100 Jahren. Im Bereich verlässlicher Langzeitstudien erweitert sich das Wissen immer noch. Im Sinne einer „No-regret-Strategie“ ist es sinnvoll, vorsichtig und ohne Hysterie dieses Thema zu betrachten. Wenn ich unter einer Hoch- oder Höchstspannungsfreileitung wohne, nützt es mir nicht, Vergleiche zu anderen Ländern zu ziehen. Ein Vergleich mit einer Stewardess und dem Wissen, diese darf sich täglich der gleichen oder einer höheren Menge an Strahlung aussetzen wie ich und das ist um einen gewissen Wert schlimmer, nützt mir nichts. Wenn mein Kind im Extremfall an einer Krankheit wie Blutkrebs erkrankt, helfen mir derart gelagerte Vergleiche nicht. Grundsätzlich ist das Thema Risiko schwer greifbar, wobei absolute physikalische Grenzwerte für die allgemeine Bevölkerung zu abstrakt sind.

Frage Interviewerin: Welche akzeptanzsteigernden Maßnahmen fallen Ihnen sonst noch ein?

Antwort Roth:

Ich halte es für wichtig, dass vor Ort etwas Positives passiert und es einen Bezug zwischen dem Eingriffsort und dem Kompensationsort gibt, sodass die Betroffenen auch die Profitierenden sind. Wir haben diesen positiven Effekt in anderen Kontexten wie z.B. der Windkraft gesehen. Wenn es einen monetären Benefit für die Gemeinde gibt und nicht nur für die Landeigentümer*innen, dann ist man auch gewillt das Thema positiv zu bewerten. Es gibt zwar Beeinträchtigungen der Landschaftsqualität, die jedoch einen monetären Benefit seitens des Ertrags oder Modernisierungsmaßnahmen in der Gemeinde wie z.B. einer Schule oder eines Freibades beinhalten. Wir haben Kompensationsmaßnahmen allgemeiner Art untersucht und festgestellt, dass Maßnahmen, die direkt vor Ort stattfinden und nicht weiter entfernt bzw. im gleichen Naturraum, so wie es das Naturschutzgesetz fordert, und trotzdem 30km entfernt sein können, akzeptanzfördernd sind. Es ist entscheidend, dass die Bürger*innen das Gefühl haben, die Belange vor Ort spielen eine Rolle, und das kann sich in der Prozessqualität oder durch Kompensationsmaßnahmen im weitesten Sinne vor Ort manifestieren. Meiner Meinung nach ist das Schlüsselement, dass Freileitungen nicht zu einer weiteren Segregation im Raum führen. Es müssen direkt betroffene Bürger*innen und keine große Naturschutzmaßnahme an einem anderen Ort profitierten, um die im besten Fall noch ein Zaun gezogen wird, damit niemand den Raum betreten darf. Es

sollten die Menschen, die in ihrer Alltagslandschaft mit der Freileitung leben, eine Kompensation erfahren. Ferner gibt es das Thema der Bündelung, die grundsätzlich eine gute Strategie zur Minimierung darstellt. Dennoch kann man übermäßig bündeln und wer bereits leidet, muss noch mehr leiden, und die, die noch nicht leiden, besitzen die privilegierten Wohnlagen. Daher spielt das Thema der Verteilungsgerechtigkeit im weitesten Sinne eine wichtige Rolle für die Erhöhung der Akzeptanz.

Frage Interviewerin: Was sagt der Wuchshöhenplan für Sie aus und sagt er Ihnen optisch zu?

Antwort Roth:

Für mich als Fachmann in Bezug auf die Themen Planerstellung und Planlesen ist der Plan intuitiv erfassbar. Die Farbgebung in Grün als dominante Farbe wirkt zunächst positiv. Der Maßstab und die Ortsgenauigkeit auf Basis der Flurstücke passen zusammen.

Frage Interviewerin: Was könnte der Sinn und Zweck bzw. der Mehrwert dieses Wuchshöhenplans sein?

Antwort Roth:

Der Plan stellt die Leitungstrasse in der Örtlichkeit dar und gibt lagegenau an, wie hoch die Vegetation maximal technisch sein kann. Dadurch, dass der Plan auch hohen Bewuchs mit z.B. 45m Höhe zulässt und somit einen regulären Wald potenziell ermöglicht, soll vermutlich die Akzeptanz seitens der Waldbesitzer*innen und Waldnutzer*innen ein Stück weit gefördert werden.

Frage Interviewerin: Wie schätzen Sie die Reaktionen der betroffenen Personen auf einen Wuchshöhenplan ein?

Antwort Roth:

Ich denke, bei den Waldbesitzer*innen wirkt der Wuchshöhenplan positiv, da diese visuell abschätzen können, wie viel Prozent ihrer Fläche nach der Umsetzung der Maßnahme und in welcher Form immer noch nutzbar sein wird. Für die Allgemeinbevölkerung ist der Transfer des Plans in die Landschaft schwer umsetzbar und für diese Personengruppe wäre eine 3D-Visualisierung hilfreicher, die beispielsweise eine einfache Fotomontage von zentralen Standpunkten und Blickpunkten aus oder ein Flug bzw. Gang entlang des Korridors sein könnte. Es ist für alle nachvollziehbar, dass an den Standorten, an denen Freileitungen ein sehr tiefes Tal überspannen, ein vergleichsweise hoher Bewuchs zugelassen werden kann. Das Relief in der Flurkarte zu lesen und gleichzeitig das 3D-Bild im Kopf zu haben, funktioniert bei Fachleuten und Ortskundigen wie den Waldbesitzer*innen besser als bei Tourist*innen, die beispielsweise seit 20 Jahren in eine Gemeinde zum Wandern kommen und diesen Plan lesen sollen. Für die Tourist*innen wäre eine Aussage darüber, wie sich die Ansicht und somit die 3D-Darstellung auf den Wanderwegen verhält, hilfreicher. Aber für Waldbesitzer*innen und Fachleute halte ich den Plan für lesbar und erwarte eine eher positive Wirkung.

Frage Interviewerin: Aktuell sind die Wuchshöhenpläne kein Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens. Würden Sie sich für oder gegen die gesetzliche Implementierung des Plans als festen Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens positionieren?

Antwort Roth:

Die Implementierung des Wuchshöhenplans in das Planfeststellungsverfahren würde ein Stück mehr Verbindlichkeit ausdrücken. Ich kann mir vorstellen, dass sich diese Verbindlichkeit akzeptanzsteigernd auswirken würde. Wenn festgeschrieben wird, der Vorhabensträger und spätere Leitungsbetreiber muss den Plan inhaltlich umsetzen bzw. die Flächeneigentümer*innen haben ein Recht darauf, bis zu einer gewissen Höhe wirtschaften zu können, und es sich bei den Plänen nicht nur um eine nachrichtliche Information im Planungsprozesses handelt, sondern ein verbindlicher Bestandteil ist, kann ich mir die Implementierung in das Planfeststellungsverfahren gut vorstellen.

Frage Interviewerin: Halten Sie den Wuchshöhenplan für die tägliche Arbeit eines/ einer Waldbesitzer*in für praktikabel?

Antwort Roth:

Der Personenkreis, der mit diesem Wuchshöhenplan arbeiten muss, kann sich räumlich verorten. Für alle anderen Personenkreise wäre eine kleine Übersichtskarte auf einer topographischen Karte mit einem größeren Luftbild sinnvoll. Vor allem bei linearen Vorhaben ist jede Karte im Leitungsverlauf und Anschnitt ein Stück weit anders gedreht. Die Übersichtskarte könnte im Einzelfall helfen, wobei ich den Plan grundsätzlich für intuitiv erfassbar halte.

Frage Interviewerin: Gibt es Kritik oder Verbesserungsvorschläge für die vorgestellte Methode?

Antwort Roth:

Es gibt zwei kleine Details, die mich stören. Zum einen sollten nur die Punkte in der Legende geführt werden, die inhaltlich im Kartenrahmen zu finden sind, und es sollte nicht die komplette Musterlegende aufgeführt werden, da der Betrachter sonst nach Strukturen sucht und diese nicht findet. Die Anordnung der Legende sollte überdacht werden, da sich die Zuwegung neben der Einordnung der Vegetationshöhen befindet und somit inhaltlich unter der falschen Überschrift eingeordnet ist. Zudem würde ich die Legende mit den für den Plan relevanten Inhalten wie der Vegetationshöhe und den technischen Details zur Leitung und den Maststandorten beginnen und die Hintergrundinformationen wie die politischen Grenzen am Ende der Legende positionieren.

10. Hartwig Dolgner, Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, 01.04.2022

Frage Interviewerin: Bitte stellen Sie sich kurz vor und beschreiben Sie Ihr aktuelles Tätigkeitsfeld sowie die Organisation, in der Sie arbeiten.

Antwort Dolgner:

Mein Name ist Hartwig Dolgner und ich arbeite seit vielen Jahren beim Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen in mehreren Verwendungen, unter anderem im Bereich der Planung. Ich habe die Ausbildung zum gehobenen Dienst und vor ein paar Jahren den Aufstieg in den höheren Dienst gemacht. Ich bin stellvertretender Fachbereichsleiter im Fachbereich 4 und Teamleiter Walderhaltung. In dieser Funktion stehe ich mehreren Kolleg*innen vor, die Fachleute sind und sich ausgiebig mit Walderhaltungsfragen, Waldinanspruchnahmen und Kompensationen auseinandersetzen. Mein Team heißt Walderhaltung und Waldsicherung, insofern ist meine Profession und meine Motivation klar.

Frage Interviewerin: Wie sehen Ihre privaten Erfahrungen mit Höchstspannungsfreileitungen aus?

Antwort Dolgner:

Meine Erfahrungen sind vor allem beruflich, wobei sich eine Hochspannungsfreileitung in ca. 200-300m Entfernung zu meinem Wohnort befindet. Freileitungen sind ein Bestandteil unserer Industriegesellschaft und es ist Teil unserer Infrastruktur, Strom von A nach B zu transportieren. Insofern habe ich grundsätzlich kein Problem damit und bin an sie gewöhnt. Es gibt Dinge wie Elektromog sowie elektrische und magnetische Felder, die sich physikalisch bedingt um die Leiterseile entwickeln. Da ich nicht unter einer Freileitung wohne, hat es mich bisher nicht besorgt.

Frage Interviewerin: Sehen Sie Parallelen zwischen der Planung von Höchstspannungsfreileitungen und anderen Infrastrukturmaßnahmen und Projekten?

Antwort Dolgner:

Ein/ Eine Nutzer*in möchte den Landschaftsraum beanspruchen, um sein/ihr Vorhaben durchzubringen. Diese Vorhaben können Straßen, Schienen, Leitungen, Kanäle, Glasfasernetze usw. sein. Alles, was Menschen nutzen möchten, muss zur Verfügung gestellt werden und das kann Reibereien mit den Betroffenen ergeben. Für viele Menschen kommt der Strom aus der Steckdose und nicht aus dem Kraftwerk. Das Geld kommt aus dem Automaten und Windräder und Freileitungen können errichtet werden, jedoch nicht vor der eigenen Haustür. Diese Themen sind mir bekannt, wobei ich diese Einstellung nicht akzeptiere. Wenn wir alle in einem der reichsten Länder der Welt mit einem der besten Lebensstandards der Welt leben wollen, dann hat das seinen Preis.

Frage Interviewerin: Sehen Sie ein Verbesserungspotenzial der derzeitigen deutschen Bundesregierung im Prozess der Energiewende?

Antwort Dolgner:

Ich sehe aktuell eher kein Verbesserungspotenzial, da alle bis zum Anschlag arbeiten. Die Bundesregierung ist erstaunlich ehrlich und spricht unangenehme Themen wie einen zukünftigen Preisanstieg an. Ich finde es beeindruckend, dass eine Menge möglich gemacht wird und Kompensations-

maßnahmen wie z.B. Energiegeld als Reaktion umgesetzt werden. Ich befürworte es, dass mit den Ergebnissen und Folgen nicht hinter dem Berg gehalten wird. Obwohl ich grundsätzlich kein Freund der Atomkraft bin, da sie mit einem Risiko im Störfall und fehlenden Endlagern einhergeht, könnte ich mir vorstellen die Laufzeit der drei aktuell noch laufenden Kraftwerke zu verlängern. Scheinbar funktionieren die drei Kraftwerke und richten keinen neuen Schaden mehr an, sodass ich mir eine Laufzeitverlängerung vorstellen könnte, obwohl ich grundsätzlich kein Befürworter der Technologie bin. Die Kraftwerke werden zukünftig abgeschaltet, aber nicht unbedingt zum aktuellen Zeitpunkt. Ich habe seit meinen Jugendjahren die Diskussionen um z.B. das AKW in Brokdorf und das Endlager in Gorleben miterlebt. Man hätte Zeit für einen Umbruch gehabt, der jedoch politisch nicht gewollt und durchsetzbar war.

Frage Interviewerin: Wie wird die deutsche Bundesregierung im Prozess der Energiewende seitens der Bürger*innen wahrgenommen?

Antwort Dolgner:

Ich glaube, die aktuelle Bundesregierung wird sogar positiv wahrgenommen. Das geht aber nur so lange gut, bis die Bürger*innen tatsächlich Geld bezahlen müssen. Es gibt Bürger*innen, die nicht so viel Geld im Monat verdienen, und wenn diese Menschen jeden Tag 80km Auto fahren müssen, dann ist ein elementarer Bestandteil ihres Haushaltsbudgets davon betroffen. Es stellt sich natürlich die Frage, ob sie so weit entfernt zu ihrer Arbeitsstätte wohnen müssen. Ich bin der Meinung, die Menschen sehen die aktuellen Probleme ein, allerdings stellt sich die Frage, wie weit es noch gehen wird. Wenn es den Bürger*innen elementar an ihr Portemonnaie geht und sie z.B. ihren Urlaub ausfallen lassen müssen oder keine neuen Schuhe für ihre Kinder kaufen können, ist die Schmerzgrenze erreicht.

Frage Interviewerin: Wie denken Sie über die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber im Prozess der Energiewende?

Antwort Dolgner:

Die Übertragungsnetzbetreiber sind Dienstleister, die dafür sorgen, dass Strom von A nach B, in der Regel von der Küste in das Land, transportiert wird. Ich denke, dass das neutral gesprochen im Augenblick ein lukratives Geschäftsmodell darstellt, womit notwendigerweise Geld verdient wird. Nach meinem Dafürhalten wird die Bundesregierung kurz- bis mittelfristig viele bisher bestehenden Hindernisse im Bereich des Naturschutzes und evtl. des Waldes, der Landesplanung und Raumordnung aufheben. Wenn die Politik dieses Tempo durchsetzen will, muss sie das machen. Spannend ist, dass die Klientel der Grünen die Umweltbewegungen sind und gegen die wird es gehen, weil es gar nicht anders geht. Sie können diese Leitungen nicht wie Autobahnprojekte 35 Jahre lang bauen. Ich habe die Autobahn A33 in Erinnerung, die vom Kreuz Wünnenberg bis Osnabrück verläuft. Als Praktikant habe ich den Trassenaufrieb erlebt und vor drei Jahren wurde die Autobahn durchgehend geöffnet. Wenn man bedenkt, dass der Bau 40 Jahre gedauert hat und die Planung 20 Jahre, dann hat die Fertigstellung der Autobahn 60 Jahre in Anspruch genommen. Dieser Zeithorizont kann bei Leitungstrassen nicht funktionieren. Der physische Bau einer Freileitung nimmt Zeit in Anspruch und ist ein Vorgang, der gemacht werden muss.

Frage Interviewerin: Fühlen Sie sich aus der Perspektive Wald und Holz seitens der Übertragungsnetzbetreiber im Hinblick auf Ihre Anliegen gehört?**Antwort Dolgner:**

Solange die Gesetze in den aktuellen Fassungen Bestand haben, kommen die Übertragungsnetzbetreiber nicht darum herum uns zu hören, da Wald zu erhalten ist und es bei der Inanspruchnahme eine zweistufige Sichtweise gibt. Erst wird geprüft, ob es im öffentlichen Interesse liegt, diese Sache zu bauen. Wenn es grundsätzlich möglich ist, wird ein Ausgleich ermittelt. Nach derzeitigem Stand des rechtlichen Vorgehens muss der Wald erhalten werden. In walddreichen Gebieten kann der Wald auch durch einen qualitativen Ausgleich kompensiert werden. Beispielsweise könnte ein Nadelwald in einen Laubwald verändert werden oder Bachläufe könnten integriert werden. Grundsätzlich muss die Waldfunktion ausgeglichen werden und wir verhalten uns danach. Ich vertrete dies nicht nur beruflich, sondern es ist meine tiefe innere Überzeugung, da Wälder die größte Kohlenstoffsенке darstellen. Der lebende Wald und das geerntete Holz können Jahrzehnte CO₂ in einem physischen Objekt fixieren. Wenn wir als Gesellschaft vermehrt mit Holz bauen würden, könnten Millionen und Milliarden Tonnen Kohlenstoff in langlebenden Produkten fixiert werden und deshalb bin ich ein großer Fan von Holz und Wald. Das, was ich hier tue, ist Walderhaltung und Klimaschutz.

Frage Interviewerin: Sollten die Übertragungsnetzbetreiber die Anliegen von Wald und Holz noch stärker berücksichtigen?**Antwort Dolgner:**

Meine bisherigen Erfahrungen sind positiv zu bewerten. Ich habe z.B. an einem Termin zur Vorstellung von Trassenverläufen teilgenommen. Das Unternehmen konnte auf einer Karte nachweisen, dass sie den Wald meiden. An dieser Stelle war ich positiv überrascht, dass Waldflächen gemieden und sich an die Landesplanung und die Landesentwicklungspläne in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen gehalten wurde. Die seitens der Firma beauftragten Planungsbüros verfügen als Landschaftsplaner über dieses Wissen und das gefällt mir ausgezeichnet.

Frage Interviewerin: Wie werden die Übertragungsnetzbetreiber seitens der Bürger*innen wahrgenommen?**Antwort Dolgner:**

Der/Die gemeine Bürger*in möchte Strom beziehen, aber keine Windräder dafür aufstellen oder Stromtrassen hinter seinem/ihrer eigenen Haus sehen müssen. Die Bürger*innen haben Angst vor Elektrosmog und elektrischen- und magnetischen Feldern. Ich kenne niemanden, der unmittelbar davon betroffen ist. Wenn ich mit meinen Bekannten spreche, möchte niemand eine Hoch- oder Höchstspannungsfreileitung über oder neben dem eigenen Haus errichtet haben. Aussagen, die in diesem Kontext fallen, sind, dass man sich um die elektromagnetischen Felder, die Kinder und die Erkrankung Krebs sorgt.

Frage Interviewerin: Wann würden Sie persönlich eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren?

Antwort Dolgner:

Ich akzeptiere grundsätzlich, dass Höchstspannungsfreileitungen gebaut werden, da ich darüber Kenntnis habe, dass Strom von A nach B transportiert werden muss. Vor dem Hintergrund unserer stromfixierten Gesellschaft und dem Wunsch, noch mehr Bereiche zu digitalisieren, benötigen wir langfristig noch mehr Strom, weil wir in diesem Zusammenhang nicht anders können. Ich sehe die Notwendigkeit als Bürger ein und habe beruflich den Auftrag, Wald zu schützen, sodass ich keine Projekte durchwinken werde. Sollte der Gesetzgeber Gesetze hinsichtlich der Waldinanspruchnahme ändern, werden wir uns entsprechend anpassen. Im Augenblick gibt es das Land- und Forstgesetz Nordrhein-Westfalen und das ist einzuhalten bzw. danach ist zu handeln. Demnach ist jeder Eingriff in die Waldfunktion auszugleichen und darauf achten wir.

Frage Interviewerin: Lässt sich Akzeptanz durch monetäre Gegenleistungen beeinflussen?

Antwort Dolgner:

Wir verlangen in der Regel bei einem Eingriff als Entschädigung eine Waldfläche und somit einen Ausgleich. Dieser Forderung wird in einem Verfahren seitens der örtlichen Forstämter nachgegangen. Wir als Forstbehörde sind in Projekten der Freileitungsplanung autark. Wir sind kein Landkreis und geben somit z.B. keine gebündelten Stellungnahmen aller Ämter ab. Wir sind als eigene Landesverwaltung flächig und hoheitlich für den gesamten Wald in NRW zuständig und geben diesbezüglich Stellungnahmen ab. Wenn eine Planung das Stadium der Planfeststellung erreicht, wird diese rechtsbindend als Planfeststellungsbeschluss erlassen. Ein negatives Beispiel eines Flughafenbaus aus den 70er-Jahren in NRW ist mir bekannt, für den noch heute 50 Hektar Wald angepflanzt werden müssen. Dieser Wald wurde noch nicht gepflanzt, weil seitens der Landesregierung und des Ministerpräsidenten andere politische Entscheidungen getroffen wurden. Wir haben grundsätzliche Gespräche mit der Amprion GmbH zu Erdkabelverlegungen hinsichtlich der temporären oder ständigen Inanspruchnahme von Wald geführt. Die Inanspruchnahme von Erdkabeltrassen in Waldflächen ist als ständige Inanspruchnahme zu bewerten.

Frage Interviewerin: Wie beeinflussen Erdkabel die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Dolgner:

Ein Erdkabel ist bis auf die Trasse nicht zu sehen und daher steigert es die Akzeptanz der Freileitungen nicht. Eingriffe in den Boden und die Landwirtschaft bereiten Probleme. Für die Bevölkerung stellen sie sicherlich die beste Lösung dar, vor allem wenn die Erdkabeltrasse nicht durch den eigenen Garten verlegt wird. Ich habe gestaunt, mit wie wenig Tiefe die Erdkabel im Boden verlegt werden. Es gibt Wärmeentwicklungen usw. und das betrifft die Grundeigentümer*innen, allerdings könnte die Bevölkerung vermutlich mit Erdkabeltrassen besser leben. Freileitungen finde ich als technisch ausgebildeter Mensch sinniger, weil sie einfacher zu warten sind. Ich habe gesehen, dass Erdkabel in Flüssigboden, sprich einem Spezialsubstrat, verlegt werden. Mich hat geschockt, dass die Erdkabel eine vergleichsweise kurze Lebensdauer haben. Die Leitungen können nicht 200 Jahre im Boden verbleiben.

Zusätzlich liegen sie mit nur 1,20m Tiefe erstaunlich hoch im Boden. Von meinem technischen Eindruck ist eine Freileitung sicherer, wartungsärmer, einfacher zu demontieren und daher sinnvoller als ein Erdkabel, welches den Vorteil der Unsichtbarkeit hat.

Frage Interviewerin: Wie bewerten Sie die Biotopvernetzung von Freileitungen und Erdkabeln?

Antwort Dolgner:

Die Lösung im Sauerland ist eine Anpflanzung von Weihnachtsbäumen unter den Freileitungen. Für die Landwirt*innen, die dort Waldbesitzer*innen sind, ist es eine Win-win-Situation, da sie sowohl die Entschädigung für die Freileitungstrasse als auch den Erlös aus dem Verkauf der Weihnachtsbäume erhalten. Bei den Erdkabeln muss der Trassenraum freigehalten werden, da Wurzeln aufgrund der geringen Verlegungstiefe schädlich sind. Der Trassenraum muss frei von Bäumen gehalten werden, sodass er ökologisch gesehen wie ein Golfrasen, Maisacker oder ein einfacher Rasen zu bewerten ist. Ich habe im westlichen Münsterland eine Mineralölpipeline gesehen, die aussah wie ein riesiges Bunkerbauwerk. Die Trasse wurde in einer Art Wall verlegt und rechts und links davon mit Gräben und Beschilderungspfählen versehen. Diese Pipeline verläuft quer durch Deutschland von Wilhelmshaven an der Küste zum Chemiepark in Marl und der Trassenraum ist nicht nutzbar. Dieser Trassenraum ist eine Brandschutzschneise, die ich mit der Feuerwehr besichtigt habe. Nach diesem Vor-Ort-Termin bin ich nicht mehr davon überzeugt, dass Erdkabeltrassen eine gute Lösung darstellen. Der Eingriff einer Erdkabeltrasse ist während des Baus und Betriebs sehr groß. Unter einer Freileitung können Landwirtschaft betrieben, Weihnachtsbäume aufgezogen und in Abhängigkeit der Spannungsebene eine Baumbestockung geduldet werden.

Frage Interviewerin: Wie bewerten Sie Waldüberspannungen und Waldquerungen durch Freileitungen?

Antwort Dolgner:

Ich habe ein Beispiel für eine Waldüberspannung in den Alpen gesehen. Die Masten müssen dafür sehr hoch sein und das ist teuer. Wenn es grundsätzlich technisch machbar ist, habe ich mit Waldüberspannungen kein Problem. Es sollen auch Windräder in den Wald gestellt werden. Wenn man sich Bayern und Baden-Württemberg ansieht, stehen die Windräder mit einer Narbenhöhe von 140m-160m und einer Gesamthöhe der Rotorblätter von 280m über dem Wald. Dies entspricht fast der Höhe des Eiffelturms. Bei einer Höhe von 300m beginnt die Luftfahrtaufsicht zu meckern, wobei dies zurzeit noch nicht erreicht ist. Grundsätzlich sind Waldüberspannungen möglich und bei der derzeitigen Energiesituation ist es gewollt. Die Waldbesitzer*innen stehen dem positiv gegenüber, da sie damit Geld verdienen können. Wir müssen aufpassen, dass der Wald als Wald erhalten bleibt. Ein Wald unter einem großen Windrad stellt kein Problem dar. Mein Eindruck ist, dass ein Wald unter einer Höchstspannungsleitung, die sehr hoch ist, grundsätzlich möglich ist.

Frage Interviewerin: Beeinflussen Expositionsvergleiche, z.B. mit anderen Emissionsquellen im Vergleich, die Risikowahrnehmung und die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen?

Antwort Dolgner:

Die Wahrnehmung von Risiken ist häufig seitens der Öffentlichkeit getriggert. Ich kenne noch die Zeit, als man sich über die Strahlungsbelastung des Handys Sorgen machte. Da heute jeder ein Handy

benutzt, ist das kein Thema mehr, obwohl sie im Minutentakt Funksignale abgeben und sich permanent in neue Netze einwählen. Wenn alle den Strom benötigen, werden sie sich vielleicht auch nicht mehr über die Höchstspannungsleitungen auslassen. Es ist immer die Frage, wer die Lufthoheit in den Medien besitzt. Wenn beispielsweise ein/eine Verschwörungstheoretiker*in sagt, die Hochspannungsleitung senkt ihre Lebenserwartung um 15 Jahre, dann haben sie schlechte Karten. Es gibt bei uns einen Experten im Wald, der ähnliche Themen verbreitet und mit dem wir uns auseinandersetzen müssen. Wenn eine entspannte, offensive, auf Fakten basierte Öffentlichkeitsarbeit umgesetzt wird, ist sie positiv zu bewerten. Man kann den Menschen durchaus vermitteln, was z.B. ein Magnetfeld ist. Ich würde eine auf Fakten basierte Öffentlichkeitsarbeit durchführen und die Menschen nicht für blöd verkaufen.

Frage Interviewerin: Lässt sich Akzeptanz durch monetäre Gegenleistungen beeinflussen?

Antwort Dolgner:

Wenn genug Geld gezahlt wird, ist alles umsetzbar. Natürlich steigern monetäre Leistungen die Akzeptanz, da es rein menschlich ist. Es gibt vielleicht noch ganz wenige Menschen, die sich grundsätzlich nicht beeinflussen lassen, aber ansonsten können sie mit Geld natürlich das meiste lösen.

Frage Interviewerin: Welche akzeptanzsteigernden Maßnahmen fallen Ihnen sonst noch ein?

Antwort Dolgner:

Es besteht ein Bedarf an großer Öffentlichkeitsarbeit hinsichtlich der Tatsache, dass wir eine zivilisierte Gesellschaft mit einem hohen Stromverbrauch sind und dieser Strom irgendwo herkommen muss. Wenn dieser Strom nicht aus dem Nordseewind gewonnen wird, wird er sehr teuer, da er von französischen Atomkraftwerken eingekauft werden muss. Die Situation wäre verlogen, da wir den französischen oder sonstigen Strom kaufen müssten. Daher würde ich offen kommunizieren, dass alle Strom zur Betätigung der Handys und Laptops, der Videospiele oder der Bitcoin-Berechnung haben möchten und dieser Strom irgendwo erzeugt werden muss. Diese Abhängigkeit muss den Menschen begreiflich gemacht werden. Wenn es den Strom nicht gibt, dann geht der Lebensstandard runter, weil im ersten Schritt der vorhandene Strom sehr teuer wird und es in einem zweiten Schritt weniger Strom gibt, was nicht mehr möglich ist. Aktuell warte ich auf die Änderung gesetzlicher Rahmenbedingungen, um die Energiewende massiv zu beschleunigen, da die Politik unter Druck steht. Wenn in Süddeutschland die Automobilzulieferer keinen Strom mehr erhalten, dann werden sie nach Strom und nach Leitungen schreien. Dann werden ökologische Themen und der Naturschutz hintenanstehen, wenn es um Arbeitsplätze und Milliarden an Wertschöpfung geht. Bei uns in Deutschland wird alles schwieriger und das bedeutet teurer, da bei uns niemand körperlich leidet und verhungert, sondern jeder mehr bezahlen muss und weniger Geld für die Hobbys überbleibt. Die Luxussituation bei uns in Deutschland ist, es geht sehr lange nur um Geld, bevor es dann wirklich um Ressourcen geht.

Rückfrage Interviewerin: Wie stellen Sie sich die von Ihnen genannte Aufklärung vor? Was wünschen Sie sich?

Antwort Dolgner:

Das macht die Industrie gut, indem sie lächelnde Familien zeigen, die durch Landschaften laufen oder mit dem Fahrrad unter einer Hochspannungsleitung herfahren. Als nächstes könnte ich mir die

Einblendung eines von allen genutzten elektrischen Gerätes vorstellen, wobei wieder alle Spaß haben. Es gibt Kommunikationspsychologen, die sich intensiv mit diesen Themen und der Umsetzung auseinandersetzen. Konzerne erwecken aktuell den Anschein, die Welt zu verbessern, obwohl sie jahrzehntelang Kohle verbrannt haben. Es gibt eine Kommunikationsstrategie für diese inhaltliche Kehrtwende. Mir geht es darum, die Menschen nicht für blöd zu verkaufen, da es gebildete Bürger*innen gibt, die diese Strategie durchschauen.

Frage Interviewerin: Haben Sie so einen Wuchshöhenplan bereits gesehen, wenn ja wo und in welchem Zusammenhang?

Antwort Dolgner:

Nein, einen Wuchshöhenplan in dieser oder einer ähnlichen Form habe ich bisher noch nicht gesehen.

Frage Interviewerin: Was könnte der Sinn und Zweck bzw. der Mehrwert dieses Wuchshöhenplans sein?

Antwort Dolgner:

Ich betrachte dieses Thema im Augenblick sehr theoretisch. Es ist aktuell grundsätzlich möglich, in Abhängigkeit der Spannungsebene niederwüchsigen Bewuchs unter der Freileitung im Schutzstreifen zu erlauben, mit dem Energieholz gewonnen oder Weihnachtsbäume produziert werden. Ich kann mir aktuell nicht vorstellen Höchstspannungsfreileitungen zu bauen und darunter eine ordnungsgemäße Forstwirtschaft zu erlauben. Eine Fichte, die aktuell immer mehr abstirbt, kann bis zu 40m hoch werden und eine Buche kann eine Höhe von 35m erreichen. Dafür wären meiner Meinung nach neue forstwirtschaftliche Modelle nötig. Hierfür müsste sehr viel Überzeugungsarbeit in einer sehr konservativen Szene der Waldbesitzer*innen geleistet werden. Der Vorteil der Windräder ist, dass diese grundsätzlich über dem Wald stehen. Übertragen auf die Freileitungen müssten diese eine sehr hohe Leiterseilhöhe von ca. 70m aufweisen, sodass sich eine sehr hohe Masthöhe von weit über 100m ergeben würde. Daher bewerte ich dieses Modell aktuell theoretisch.

Frage Interviewerin: Was sagt der Wuchshöhenplan für Sie aus und sagt er Ihnen optisch zu?

Antwort Dolgner:

Der Plan ist sehr kryptisch und beinhaltet sehr viel Information. Die Intention, Dinge möglich zu machen, und eine Wuchshöhe, die Höhen von 35m oder 45m zulässt, ist grundsätzlich clever. Meiner Meinung nach müsste die Umsetzung stark von den Waldbesitzenden, Waldbetreibenden, Förster*innen oder anderen Akteuren beaufsichtigt werden. Die Idee hinter diesem Wuchshöhenplan ist eine hochgradig optimierte Sichtweise und diese spricht für die Ingenieure, die diese Leitungen planen. Ich mache mir hinsichtlich der Kontrolle und Umsetzung Sorgen. Der Übertragungsnetzbetreiber oder der/die Aufsichtführende muss massiv darauf achten, dass diese Wuchshöhen eingehalten und forstwirtschaftliche Maßnahmen ergriffen oder Anordnungen getätigt werden. Zudem müssen sich die Waldbesitzenden damit einverstanden erklären. Die Idee ist clever, wobei mir im Augenblick der Glaube an die Umsetzung fehlt.

Frage Interviewerin: Wie schätzen Sie die Reaktionen der betroffenen Personen auf einen Wuchshöhenplan ein?**Antwort Dolgner:**

Ich kann die Reaktionen sehr schwer einschätzen. Vielleicht gibt es einige, die begeistert sind und sagen, das ist genau die Lösung und wir errichten in Tallagen Wald. Vielleicht bin ich zu kritisch und das Modell ist die Lösung für alles in den nächsten 100 Jahren. Die Umsetzung erscheint mir im Augenblick zu kompliziert, da sie sehr viel Aufmerksamkeit in der Einhaltung der Wuchshöhen bindet und die Eigentümer*innen damit einverstanden sein müssen. Die grundsätzliche Idee ist genial, wobei ich die Umsetzung anzweifle, da sie kompliziert ist und alles, was kompliziert ist, nicht funktioniert. Weihnachtsbäume unter einer Hoch- und Höchstspannungsfreileitung zu bewirtschaften ist super, da die Waldbauern eine Perspektive und wirtschaftliche Situation erhalten und nicht auf Höhenrestriktionen achten müssen. Falls die Waldbesitzenden diesem Modell und Plan positiv gegenüberstehen, könnte ich mir eine Umsetzung vorstellen. Aktuell bin ich persönlich skeptisch. Zusätzlich stellt sich die Frage, inwieweit wir es planungsrechtlich mittragen können und welche Waldfunktion beeinträchtigt wird und ob diese aufrechterhalten wird. Wenn das Modell akzeptiert und die Waldfunktion aufrechterhalten werden würde, könnte ich von weitem gesehen sagen, eine massive Waldinanspruchnahme könnte vermieden werden. Damit die Umsetzung gelingt, müsste ein sehr gutes Management durchgeführt werden.

Aus walldhoheitlicher Sicht schreiben wir keine Baumarten vor, sondern sprechen von einer Ansiedlung von Forstpflanzen in einer solchen Größe und Ausformung, dass sich ein Binnenklima bilden kann. Diese Forstpflanzen können z.B. Fichte, Buche, Traubenkirsche oder sogar Schwarznuss aus Amerika sein. Wir sind nicht kleinlich seitens der Forstpflanzen und haben ein großes Herz für unterschiedliche Arten. Ich könnte mir somit vorstellen, durch die Förderung niedrig wachsender Baumarten geringe Höhen im Trassenraum zu fördern. Wir als Wald und Holz interessieren uns dafür, ob es sich bei Flächen um Wald im Sinne des Gesetzes handelt und ob die Waldfunktion und die Aufrechterhaltung und der Schutz der Erholungsfunktion eingehalten werden. Insgesamt sind es die Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion und die Fragestellungen, ob man in den Wäldern Holz ernten kann, sich erholen kann und ob ein Lebensraum für Tiere gegeben ist. Hinzu kommen spezielle Themen wie z.B. die Partizipation vorhandener Wasserschutzgebiete von den Waldgebieten.

Frage Interviewerin: Aktuell sind die Wuchshöhenpläne kein Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens. Würden Sie sich für oder gegen die gesetzliche Implementierung des Plans als festen Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens positionieren?**Antwort Dolgner:**

Es müsste eingeübt und überprüft werden, wie viel es seitens der Akzeptanz ausmacht. Wenn diese Wuchshöhenpläne planfestgestellt wären, würden sie eine neue Rechtslage generieren, die eingehalten werden müsste. Das bedeutet, dass irgendwer, vielleicht die Forstverwaltung oder die Bundesnetzagentur, die Einhaltung prüfen muss. Die Leitungsbetreiber haben ein Interesse daran, dass die Bäume nicht zu groß werden, damit sie nicht leitungsgefährdend werden. Diese Umsetzung stellt einen großen Aufwand dar und nach einem längeren Zeitraum kann sich evtl. niemand mehr an diese Vereinbarungen erinnern oder ein Übertragungsnetzbetreiber wird an einen anderen Betreiber verkauft, der dieses Thema aufrechterhalten muss und dazu benötigt es eine Dokumentation. Die grundsätzliche Idee ist

sehr clever und genial und müsste die Akzeptanz vor allem seitens der Waldbesitzer*innen und in der Bevölkerung erhöhen. Im Augenblick wäre diese Ausführung auf jeden Fall massiv umwelt- und waldschonender als eine Erdkabeltrasse.

Frage Interviewerin: Gibt es Kritik oder Verbesserungsvorschläge für die vorgestellte Methode?

Antwort Dolgner:

Wir werden jede Planung dahingehend überprüfen, ob sie Wald in Anspruch nimmt und die Waldfunktionen beeinträchtigt. Zudem prüfen wir, ob die Planung im allgemeinen Interesse ist, und erwarten einen Ausgleich für die Beeinträchtigung. Wenn diese Planung mit den Wuchshöhen realistisch ist, dann ist das für uns eine neue Art und Weise der Betrachtung, denn weder ich noch meine Kolleg*innen kennen derartige Modelle und Pläne. Im Sinne der Kommunikation müssen das Modell und die Pläne für eine Leitungstrasse vorgestellt werden. In diesem Zusammenhang müssten alle Fragen geklärt werden, wie z.B. was in 20 Jahren ist und wer sich um die Umsetzung und Prüfung der Einhaltung kümmert. Meine Kritikpunkte und Unsicherheit resultierten auch aus der langen Lebensdauer der Hoch- und Höchstspannungsfreileitung. Wenn man annimmt, dass die Masten, die aus feuerverzinktem Stahl bestehen, ca. 100 Jahre halten und die Leiterseile etwas kürzer, ist der Zeitraum der Lebensdauer deutlich höher als bei Erdkabeln. Das Modell könnte eine Lösung für geschlossene Waldgebiete sein, wobei der Regelfall der Höhenbegrenzung keine Talüberspannung mit potenziell möglichen 45m, sondern eher 8m oder 15m sein würde und dann wäre die Situation wieder schwierig für uns. Mein Vorschlag ist es, eine Auswertung einer Trasse hinsichtlich der Höhenvarianten anhand eines Geländemodells durchzuführen. Auf diese Weise könnte die prozentuale Menge jeder Höhenstufe aufgezeigt werden und würde Rückschlüsse darauf zulassen, ob sich dieses Modell lohnt oder nicht.

Grundsätzliches Dolgner: Dieses Interview ist keine offizielle Verwaltungsmeinung oder Stellungnahme zu einem Planfeststellungsverfahren, sondern dient ausschließlich der Verwendung innerhalb der Promotion.

IV Onlineumfrage der Eigentümer*innen und Bewirtschafter*innen

Liebe Teilnehmer/innen,

mein Name ist Corinna Klar und ich bedanke mich für Ihr Interesse und die Teilnahme an meiner Befragung. Ich promoviere am Fachgebiet Landschaftsökologie und Landschaftsplanung der Fakultät Raumplanung der Technischen Universität Dortmund.

In der folgenden Onlineumfrage geht es um Ihre ganz persönliche Meinung zum Thema Höchstspannungsfreileitungstrassen in bewaldeten Gebieten. Die im Rahmen der Onlineumfrage ermittelten Daten werden nur im Rahmen meiner Promotion genutzt. Die Daten werden für den Zeitraum der Erhebung anonym auf einem Server in Deutschland gespeichert und unterliegen allen gängigen datenschutzrechtlichen Vorschriften. Es werden keine personenbezogenen Daten erhoben.

Ziel der Promotion ist es, konkrete Handlungsempfehlungen für die Planung der Höchstspannungsfreileitungen zu entwickeln. Sie haben hiermit ganz persönlich die Möglichkeit, Ihre Meinung anonym zu äußern.

Die Bearbeitung des Fragebogens wird ca. 15-30 Minuten in Anspruch nehmen.

Freundliche Grüße
Corinna Klar

Welches Geschlecht haben Sie?

- männlich
- weiblich
- divers

Wie alt sind Sie?

- unter 18
- 18-25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- 56-65
- 66-75
- älter als 75
- Keine Angabe

Welcher Nationalität gehören Sie an?

Antwort

Bitte nennen Sie Ihren höchsten Bildungsabschluss

- Hauptschulabschluss
- Realschulabschluss/ Mittlere Reife
- Fachhochschulreife
- Hochschulreife/ Abitur
- Fachhochschul- oder Hochschulabschluss
- Promotion
- Kein Abschluss
- Keine Angabe

Welche Tätigkeit üben Sie aktuell aus?

- Berufstätig – Vollzeit
- Berufstätig – Teilzeit
- Auszubildende/er
- Schüler/in
- Student/in
- Derzeit arbeitslos
- Vorübergehende Freistellung (z.B. durch Mutterschutz, Elternzeit, berufliche Weiterbildungen etc.)
- Hausfrau/ Hausmann
- Rentner/in/ Pensionär/in
- Wehr- oder Zivildienstleistende/er, Freiwilligendienst, Soziales Jahr etc.
- Keine Angabe

Wohnen Sie zur Miete oder im Eigentum?

- Mieter/in
- Hauseigentümer/in
- Wohnungseigentümer/in
- Keine Angabe

Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt?

- 1 Person
- 2 Personen
- 3 Personen
- 4 Personen
- 5 Personen
- 6 Personen
- 7 Personen
- 8 Personen
- 9 Personen
- 10 Personen
- über 10 Personen
- Keine Angabe

Wie viele Personen Ihres Haushaltes sind unter 18 Jahren?

Antwort

Wuchshöhenplan

Bitte klicken Sie auf dieser Seite auf die Schaltfläche Musterplan öffnen. Der Musterplan öffnet sich in einem weiteren Browser-Fenster.

Bitte schauen Sie sich diesen Plan an, da Ihnen nachfolgend Fragen zu diesem Plan gestellt werden.

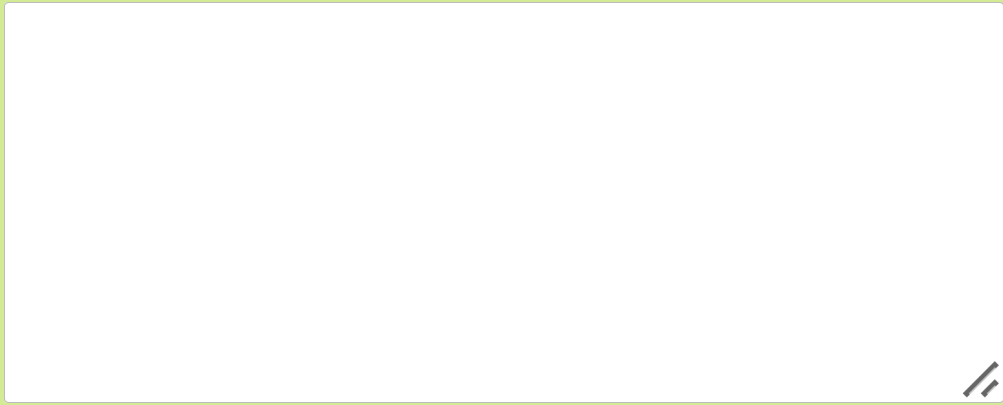
Musterplan öffnen

Filterfrage**Haben Sie einen Wuchshöhenplan bzw. einen inhaltlich ähnlichen Plan bereits zuvor gesehen?**

- Ja
- Nein

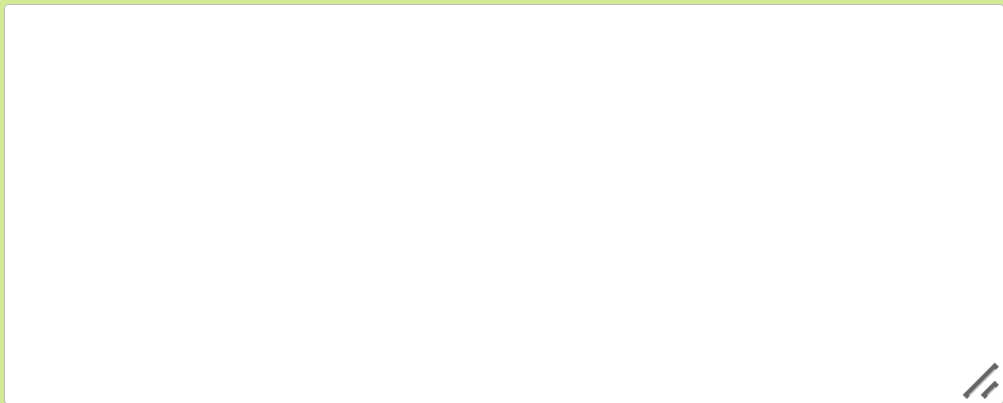
In welchem Rahmen haben Sie einen Wuchshöhenplan bzw. einen inhaltlich ähnlichen Plan bereits zuvor gesehen?

Antwort

A large, empty rectangular text box with a thin border, intended for the user's answer to the question above. A small double-slash icon is located in the bottom right corner of the box.

Was sagt der Wuchshöhenplan für Sie aus bzw. was könnte der Sinn und Zweck des Plans sein?

Antwort

A large, empty rectangular text box with a thin border, intended for the user's answer to the question above. A small double-slash icon is located in the bottom right corner of the box.

Sind Sie aktuell Eigentümer/in einer Waldfläche?

- Ja, ich besitze eine Waldfläche.
- Ja, ich besitze eine Waldfläche im Plangebiet der Höchstspannungsfreileitung Kruckel-Dauersberg.
- Nein, ich besitze keine Waldfläche.

Sie haben angegeben, Eigentümer/in einer Waldfläche zu sein. Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen.

Spricht der Wuchshöhenplan Sie farblich an?

 ja nein keine Angabe

Hilft Ihnen der Wuchshöhenplan bei der Bewirtschaftung Ihres Waldes?

 ja nein keine Angabe

Ermöglicht der Wuchshöhenplan Ihnen eine langfristige Planungssicherheit hinsichtlich der Bewirtschaftung Ihres Waldes?

 ja nein keine Angabe

Können Sie die im Wuchshöhenplan eingezeichneten Vegetationsflächen leicht in der Örtlichkeit zuordnen?

 ja nein keine Angabe

Wäre eine Bereitstellung der Koordinaten für die Verortung der Vegetationsflächen für Sie nützlich?

 ja nein keine Angabe

Wäre die Bereitstellung einer Verpflockung der Vegetationsflächen für Sie nützlich?

 ja nein keine Angabe

Befürworten Sie, dass Wuchshöhenpläne Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens sind?

 ja nein keine Angabe

Sie haben angegeben, kein Eigentümer/in einer Waldfläche zu sein. Bitte versetzen Sie sich in die Situation eines Waldbesitzers und beantworten Sie aus dieser Perspektive die folgenden Fragen.

Spricht der Wuchshöhenplan Sie farblich an?

 ja nein keine Angabe

Halten Sie einen Wuchshöhenplan für ein geeignetes Instrument für die langfristige Bewirtschaftung des Waldes?

 ja nein keine Angabe

Halten Sie es für leicht, die im Wuchshöhenplan eingezeichneten Vegetationsflächen in der Örtlichkeit zuzuordnen?

 ja nein keine Angabe

Halten Sie eine Bereitstellung von Koordinaten für die Verortung der Vegetationsflächen nützlich für einen Waldeigentümer/in?

 ja nein keine Angabe

Halten Sie eine Bereitstellung einer Verpflockung der Vegetationsflächen nützlich für einen Waldeigentümer/in?

 ja nein keine Angabe

Befürworten Sie, dass Wuchshöhenpläne Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens sind?

 ja nein keine Angabe

Information

Auf den nachfolgenden Seiten werden Ihnen einige Fragen zum Thema Planung von Höchstspannungsfreileitungen gestellt. Darüber hinaus erhalten Sie die Möglichkeit, zu diesem Thema Stellung zu nehmen.

Wie denken Sie über folgende Aussagen?

	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	teils/teils	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Die Stromerzeugung mittels erneuerbarer Energien (z.B. Wind-Wasser- und Solarenergie oder Biogasanlagen) ist langfristig günstiger als andere Arten der Stromerzeugung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Ausbau der erneuerbaren Energien (z.B. Wind-Wasser- und Solarenergie oder Biogasanlagen) wird zu schnell durchgeführt und sollte abgebremst werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der Ausbau der erneuerbaren Energien (z.B. Wind-Wasser- und Solarenergie oder Biogasanlagen) wird zu langsam durchgeführt und sollte beschleunigt werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei der Umsetzung der Energiewende berücksichtigt die Bundesregierung die Bedürfnisse der Bürger/innen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bei der Planung und dem Bau von erneuerbarer Technologie sowie dem damit einhergehenden Stromtrassenausbau werden die Bedürfnisse der Betroffenen berücksichtigt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie denken Sie über die Rolle der derzeitigen deutschen Bundesregierung im Prozess der Energiewende?

	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	teils/teils	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Die deutsche Bundesregierung achtet bei der Umsetzung der Energiewende auf den Schutz von Mensch und Umwelt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die deutsche Bundesregierung ignoriert die Bedürfnisse und Ängste der Bevölkerung hinsichtlich der Energiewende.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Der deutschen Bundesregierung mangelt es am nötigen Fachwissen bezüglich der Umsetzung der Energiewende.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die deutsche Bundesregierung ändert häufig ihren energiepolitischen Kurs ohne triftige Gründe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die deutsche Bundesregierung trifft nachvollziehbare Entscheidungen bei der Umsetzung der Energiewende.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie denken Sie über die Rolle der Übertragungsnetzbetreiber (Amprion GmbH, Tennet GmbH, Transnet BW GmbH, 50Hertz GmbH) im Prozess der Energiewende?

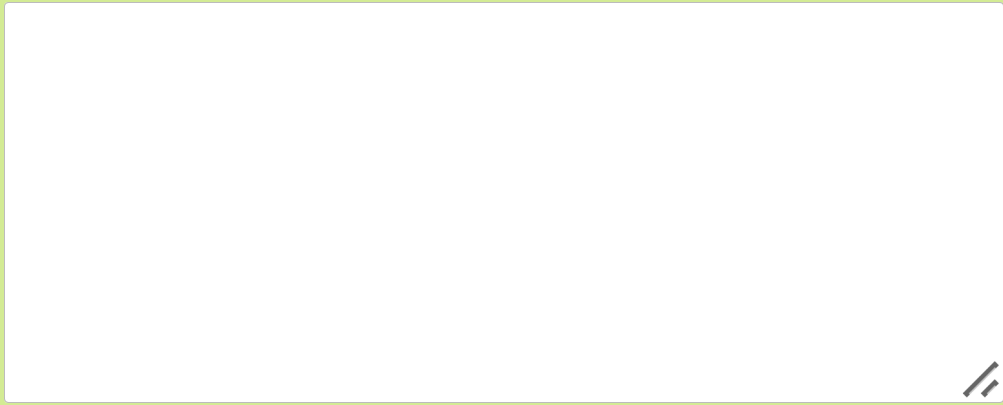
	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	teils/teils	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Die Übertragungsnetzbetreiber berücksichtigen die Bedürfnisse der Öffentlichkeit.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Übertragungsnetzbetreiber verfügen über das nötige Fachwissen, die Energiewende bestmöglich umzusetzen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Übertragungsnetzbetreiber treffen nachvollziehbare Entscheidungen bei der Umsetzung der Energiewende.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Übertragungsnetzbetreiber beziehen die Bürger/innen bei der Planung neuer Stromtrassen mit ein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie sehr vertrauen Sie den folgenden Organisationen bezüglich der Erarbeitung sinnvoller Lösungsansätze für die Umsetzung des Umbaus des deutschen Energiesystems?

	überhaupt nicht	eher nicht	teils/teils	eher	voll und ganz
Europäische Kommission	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deutsche Bundesregierung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Übertragungsnetzbetreiber (Amprion GmbH, Tennet GmbH, Transnet BW GmbH, 50Hertz GmbH)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Regionale Stadtwerke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gemeinde- bzw. Stadtverwaltungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wissenschaftler/innen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Umweltschutzorganisationen und Umweltverbände	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bürgerinitiativen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

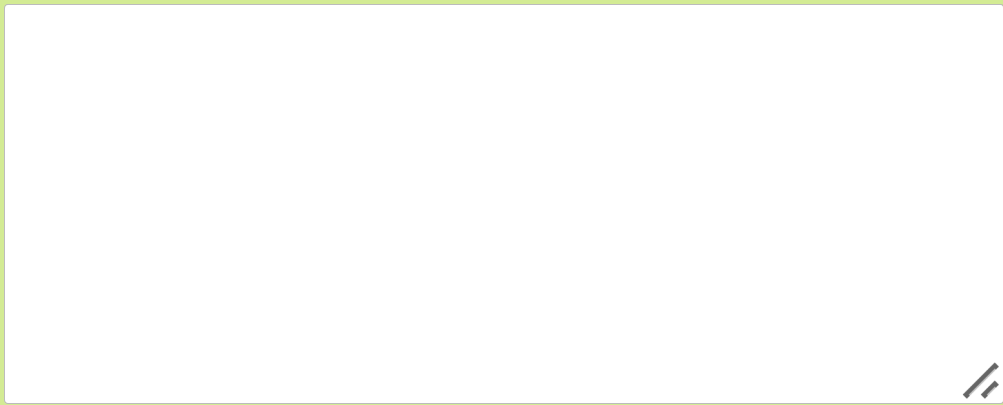
Haben Sie berufliche Erfahrungen in Bezug auf Höchstspannungsfreileitungen? Wenn ja, wie sehen diese aus?

Antwort



Haben Sie private Erfahrungen in Bezug auf Höchstspannungsfreileitungen? Wenn ja, wie sehen diese aus?

Antwort



Wie weit wohnen Sie von einer Höchstspannungsfreileitung entfernt? Bitte schätzen Sie die Entfernung zwischen Ihrem Haushalt und der nächstgelegenen Höchstspannungsfreileitung in Metern ab.



- 0m – 200m
- 200m – 400m
- 400m – 600m
- 600m – 800m
- 800m – 1000m
- 1000m – 1500m
- 1500m – 2000m
- >2000m

Welchen persönlichen Mindestabstand zwischen Ihrem Haushalt und einer Höchstspannungsfreileitung in Meter würden Sie präferieren?

Antwort

Gibt es visuelle Aspekte, die Sie an Höchstspannungsfreileitungen stören? Wenn ja, wie sehen diese aus?



Bitte verschieben Sie den jeweiligen Regler in Richtung derjenigen Aussage, die für Sie eher zutrifft. Je stärker Sie der Aussage zustimmen, desto weiter verschieben Sie den Regler in Richtung der Aussage.

Maximum -Neutral- Maximum

Höchstspannungstrasse als Freileitung



Höchstspannungstrasse als Erdkabel

geringe Masthöhe



hohe Masthöhe

schmale Mastbreite



breite Mastbreite

konventionell erzeugter Strom



Ökostrom

Ersatzneubau in bestehender Trasse



Neubau unabhängig von bestehender Trassen

Bündelung von Höchstspannungsfreileitungen



keine Bündelung von Höchstspannungsfreileitungen

intensive Beteiligung am Planungsprozess



geringe Beteiligung am Planungsprozess

einmalige Entschädigung



jährliche Entschädigung

Höchstspannungsfreileitung auf Waldfläche



Höchstspannungsfreileitung auf Ackerfläche

Höchstspannungsfreileitung auf Waldfläche



Höchstspannungsfreileitung auf Wiesenfläche

Bitte bringen Sie die Themenfelder in eine Reihenfolge geordnet nach persönlicher Wichtigkeit. Dafür klicken Sie das Kästchen an und ziehen es in eines der nummerierten Felder. Das für Sie wichtigste Themenfeld platzieren Sie bitte ganz oben.

Neubau Freileitungstrassen unabhängig bestehender Trassen	Neubau Erdkabeltrassen unabhängig bestehender Trassen	10 sehr wichtig
Ersatzneubau in bestehender Trasse	Strompreis	9
Regenerative Stromerzeugung	Verlauf der Freileitungen durch Waldflächen	8
Verlauf der Freileitungen über Ackerflächen	Biotopmanagement im Schutzstreifen	7
Beteiligung am Planungsprozess	Entschädigung	6
		5
		4
		3
		2
		1 nicht wichtig

Wann würden Sie eher eine Höchstspannungsfreileitung akzeptieren?

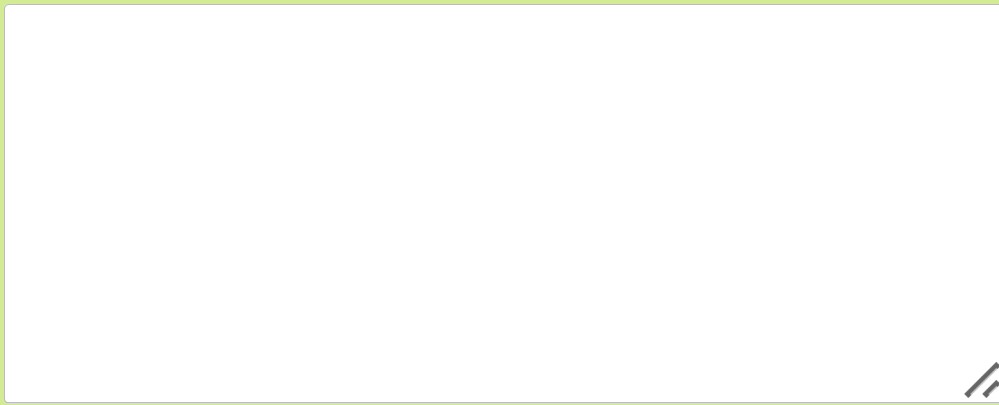
	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	teils/teils	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Wenn Sie noch aktiver am Planungsprozess beteiligt würden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn Ihre finanzielle Entschädigung noch größer sein würde.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn jede betroffene Stadt/Gemeinde eine Ausgleichszahlung erhält.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wenn Sie die Höchstspannungsfreileitung von Ihrem Grundstück aus nicht sehen würden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

An welcher dieser Veranstaltungen haben Sie bereits teilgenommen bzw. welches Kontaktmedium haben Sie bereits genutzt? Es sind Mehrfachnennungen möglich.

- Bürgerinfomarkt
- Bürgersprechstunde
- Erörterungstermin
- Vor-Ort-Termin mit einem Übertragungsnetzbetreiber
- Veranstaltungen im Rahmen einer Bürgerinitiative
- Telefonkontakt mit einem Übertragungsnetzbetreiber
- Brief- oder Mailkontakt mit einem Übertragungsnetzbetreiber
- Nutzung der Homepage eines Übertragungsnetzbetreibers

Sonstige:

**Wie möchten Sie an der Planung von Höchstspannungsfreileitungen beteiligt werden?
Welche Art der Beteiligung ist Ihnen wichtig?**



Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen.

	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	teils/teils	stimme eher zu	stimme voll und ganz zu
Würden Sie grundsätzlich an Protestaktionen oder Demonstrationen gegen den Bau von Höchstspannungsfreileitungen teilnehmen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Würden Sie an Protestaktionen oder Demonstrationen gegen den Bau von Höchstspannungsfreileitungen in unmittelbarer Entfernung zwischen Ihrem Haushalt und Ihrem Wohnort teilnehmen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fördern bereits realisierte Pilotprojekte für Erdkabeltrassen die Akzeptanz von Erdkabeltrassen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fördern bereits realisierte Pilotprojekte für Erdkabeltrassen die Akzeptanz von Freileitungstrassen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lässt sich Akzeptanz Ihrer Meinung nach durch Geld beeinflussen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Filterfrage

Wissen Sie, wie der Neubau von Höchstspannungsfreileitungen entschädigt wird?

- Ja
- Nein

Sie haben angegeben, den Prozess der Entschädigung von Höchstspannungsfreileitungen zu kennen. Wie empfinden Sie die Höhe der Entschädigung? Bitte verschieben Sie den Regler.

zu niedrig



zu hoch

Könnten Sie sich grundsätzlich vorstellen, mehr Geld für die Beziehung von Strom zu zahlen, um die Energiewende aktiv zu unterstützen?

- Ja, unbedingt
- Ja, aber nur, wenn alle privaten und gewerblichen Stromkunden ebenfalls im gleichen Maße dazu beitragen würden
- Ja, aber nur, wenn der Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt wird
- Nein, auf keinen Fall
- Keine Angabe

Wie kann die Akzeptanz von Höchstspannungsfreileitungen Ihrer Meinung nach gesteigert werden? Falls Sie keine Angaben machen möchten, können Sie diesen Teil überspringen.

Antwort

Zum Abschluss der Befragung haben Sie nun die Möglichkeit, Ihre Meinung zu den abgefragten Themen oder Kritik an der Befragung zu äußern. Falls Sie keine Angaben machen möchten, können Sie diesen Teil überspringen.

Antwort



Liebe Teilnehmer/innen, vielen Dank für Ihre Teilnahme an meiner Befragung. Sie können das Browser-Fenster nun schließen. Freundliche Grüße Corinna Klar

M.Sc. Corinna Klar, Technische Universität Dortmund – 2022