

# Technikentwicklung als soziales Experiment

*Wie kann die Gesellschaft mit Risikotechniken umgehen, wenn der Verzicht auf bestimmte Techniken ebenso riskant ist, wie das Wagnis, sie zu entwickeln und zu erproben? Wie gelangt man zu Aussagen über die Sicherheit technischer Anlagen, ohne diese im Real-Maßstab zu testen? Die Planer neuer Technik befinden sich in der paradoxen Lage, technische Sicherheit durch riskante Entscheidungen erzeugen zu müssen.*

## Realexperimente

Der europäische Airbus A 320 galt bislang als „das denkende Flugzeug, das Pilotenfehler verzeiht“<sup>1</sup>, weil es über elektronische Sicherheitssysteme verfügt, die z.B. verhindern, daß der Pilot das Flugzeug in instabile Lagen manövriert. Kurz nach der Markteinführung dieser neuen Technik sind zwei Maschinen des A 320 abgestürzt, am 26. Juni 1988 im französischen Mulhouse sowie am 14. Februar 1990 im indischen Bangalore. In beiden Fällen bemühte sich die Herstellerfirma, jeden Verdacht auf technisches Versagen durch den Verweis auf krasse Pilotenfehler zu zerstreuen, indem sie behauptete, daß die Piloten die automatischen Anflugsysteme falsch bedient und so die Unfälle verursacht hätten. Die französischen Piloten, die das Unglück überlebten, machten ihrerseits die Airbus-Technik verantwortlich; durch manuelle Eingriffe habe sich das Unfallgeschehen nicht beeinflussen lassen, da die Elektronik des A 320 unerlaubte Interventionen des Menschen ignoriert. Die beiden Unglücke verdeutlichen, daß die Hypothese der inhärenten Sicherheit des neuen Airbus auf Prämissen basierte, die sich in Real-Situationen als unhaltbar erwiesen. Das Beispiel demonstriert zudem, in welchem Maße technische Sicherheit

nicht nur vom Funktionieren der technischen Artefakte, sondern gleichfalls vom Funktionieren der unterstellten Interaktion technischer und sozialer Komponenten abhängt. Hypothesen über die Funktionsfähigkeit und Sicherheit eines komplexen technischen Gerätes erhalten durch Simulationen und Erprobungen zwar ihre Plausibilität, die reale Praxis ist jedoch nicht simulierbar. Trotzdem fällt dem Technikhersteller spätestens dann die Verantwortung zu, Sicherheit auch in nicht vorhersehbaren Situationen zu erzeugen, wenn er beginnt, seine Produkte in einer komplexen Wirklichkeit freizusetzen.

Die Grenze zwischen vorhersehbaren und nicht vorhersehbaren Unfällen wird theoretisch festgelegt durch die Randbedingungen der Risikomodellierung. Eine solche Grenzziehung unterliegt immer einer gewissen Willkür, die sich in späteren Erfahrungen mehr oder weniger bewährt. Trotz dieser Sachlage geht der Anwender zurecht davon aus, daß speziell seine Verwendung Berücksichtigung gefunden hat. Denn das Risiko des Irrtums trifft nicht nur die Technikhersteller. Es trifft – und zwar normalerweise viel härter – diejenigen, denen zugemutet wird, an einem verdeckten Großversuch teilzunehmen, über dessen Durchführung sie nicht informiert waren und dessen Prämissen und Konsequenzen sie nicht kann-

ten. Die Behauptung der französischen Pilotengewerkschaft, im Falle des A 320 handle es sich „um ein noch in der Entwicklung befindliches Flugzeug“<sup>2</sup>, ist ein deutliches Indiz für den experimentellen Charakter des Einsatzes vermeintlich »fertiger« Technik.

## Experimentiergesellschaft

Die Problematik impliziter Experimente in Realsituationen außerhalb des Forschungslabors und der durch sie produzierten Gefährdungen legt die Option eines Ausstiegs aus riskanten Experimenten nahe. Bei Gefährdungen für Leib, Leben und Umwelt und zugleich mangelhafter politischer Legitimation fällt diese Option leicht. Das Beispiel des Airbus wie auch das im folgenden diskutierte Beispiel der Mülldeponie zeigen jedoch, daß es im allgemeinen zwar einen Gestaltungsspielraum bei der Durchführung »impliziter Experimente« gibt, die Option der Unterlassung aber häufig nicht gegeben ist. Die strukturelle Problematik der Wissensserzeugung im »offenen Feld« ist somit grundsätzlich neutral gegenüber positiven und negativen Bewertungen. Zudem handelt es sich um eine neue Strategie des Wissensserwerbs, die in vielen Bereichen zunehmend unverzichtbar geworden ist.



Um dieser Ausgangssituation gerecht zu werden und der normativen Konnotation der impliziten Experimente als illegitimer Praktiken zu entgehen, haben wir den Begriff der »Experimentiergesellschaft« gebildet<sup>3</sup>. Das wesentliche Kennzeichen der modernen Experimentiergesellschaft ist die Kopplung von Implementation und Invention in einer expliziten und strategischen Weise, die das kontrollierte Experiment in immer stärkerem Maße zu dem Standardinstrument macht, mit dessen Hilfe technische Innovationen erzeugt werden. Der Stellenwert, den wir den »kontrollierten Realexperimenten« zusprechen, ergibt sich aus einem Verständnis der technologischen Erfindung, das von vornherein die Dimension sozialen Handelns in den Technikbegriff integriert. Eine technische Erfindung beschränkt sich nicht allein auf die Konstruktion eines Artefakts, sondern beinhaltet auch den Entwurf einer neuen Handlungsform. Konstruiert wird durch den Technik-erzeuger immer eine soziotechnische Verkopplung, die neben den im engeren Sinne instrumentellen Komponenten eine Reihe sozialer Komponenten enthält<sup>4</sup>. Ein kleiner Teil dieser Verkopplungen ist in den Bedienungsanweisungen niedergelegt, der größere Teil besteht aus Vermutungen über die Art des Einsatzes und der Nutzung sowie über die möglichen bzw. erforderlichen Interak-

tionen mit anderen Artefakten und/oder Akteuren. Der erfolgreiche Abschluß des Erfindungsprozesses endet also nicht nur mit einem Ergebnis, sondern mit einer Hypothese über die Operationsweise einer neuen soziotechnischen Handlungsform. Diese Hypothese kann nur in seltenen Fällen unter kontrollierten Laborbedingungen geprüft werden, in keinem Fall aber ohne Einbeziehung von Real-Interaktionen. Die Prüfung der Hypothese ist auf Tests angewiesen, die erst durch die Implementation der Technik ermöglicht werden.

Ein klassisches Beispiel mag den Zusammenhang illustrieren. Die Konstruktion einer funktionsfähigen Glühbirne als singulärem Artefakt stellt zunächst nur den experimentellen Beweis einer wissenschaftlichen Hypothese im Labor dar. Die Konstruktion des soziotechnischen Systems »Elektrische Beleuchtung privater Haushalte« ist auf das Schlüsselement »Glühbirne« zwar notwendigerweise angewiesen; hinzu müssen jedoch Vermutungen über das Verhalten der sozialen und technischen Systemelemente sowie deren Wechselwirkungen treten<sup>5</sup>. Die Beispiele zeigen, daß zur Überprüfung technischer Erfindungen immer ein sozialer Kontext des Experimentierens bestehen muß und zudem die Eingrenzung der relevanten Randbedingungen, unter denen die

Erfindung sich bewährt, erfahrungsabhängig ist.

## Forschungspraktiken und deren Risiken

Perrows Feststellung, daß komplexe Systeme durch die in ihnen enthaltenen Rückkopplungsschleifen notwendigerweise »Interaktionen mit unerwartetem Ablauf«<sup>6</sup> erzeugen, verweist auf die Risiken, die der Entwurf solcher Systeme notwendigerweise enthält. Komplexe Interaktionen und die damit verbundenen Risiken der Konstruktion soziotechnischer Systeme sind jedoch nicht zwangsläufig mit einem Katastrophenpotential verbunden<sup>7</sup>. Im Prinzip ist die experimentelle Erprobung neuer Techniken in Form von Sozialexperimenten nur mit dem für wissenschaftliche Forschung typischen Erkenntnisrisiko behaftet und insoweit normativen Bewertungen entzogen. Problematisiert werden Experimente jedoch in der Regel dann, wenn Erkenntnisrisiken mit nicht akzeptablen sozialen Gefährdungen in einem hohen Maße koinzidieren und Schäden entstehen, die als nicht kompensierbar gelten. Es ist also in erster Linie die grundsätzliche Schrankenlosigkeit der Betroffenheit Unbeteiligter, die Sozialexperimente

### Planungs-Poker

Jochen Paulus schreibt im Öko-Test-Magazin 10/1991 in seinem Artikel „Konfliktmittlung: Der große Poker“ über den Versuch von Behörden und Industrie, ihre umstrittenen Projekte »zusammen« mit kritischen Initiativen zu planen. Dabei bezieht er sich unter anderem auf den 2. Bauabschnitt der Bielefelder Müllverbrennungsanlage und die Deponieplanung Bielefeld. In diesem Artikel heißt es: „Oft sitzt das Mißtrauen so tief, daß die Parteien mehr zum Schein miteinander reden. Auch dafür lieferte Bielefeld ein Beispiel. Die Gegner einer Deponie waren davon überzeugt, daß die Entscheidung ohnehin schon gefallen sei, und kamen nur zu den Gesprächen, um juristisch verwertbares Material für ihren Einspruch zu sammeln.“ Und bezüglich der Verhandlungen über die Planung der Müllverbrennungsanlage in Bielefeld: „Wenn eine Initiative die Peitsche nicht mehr genügend schwingt und in stiller Zufriedenheit über Gesprächsergebnisse keinen öffentlichen Druck mehr macht, kommt die Gegenseite in Versuchung, nicht mehr mitzuspielen. Diese Gefahr droht nach Einschätzung von Ah-

rens (Institut Ökopol, Hamburg; Anm. DK) dem Vertrag über die Müllverbrennungsanlage in Bielefeld. Dort votierte der Umweltausschuß mit einer Stimme Mehrheit gegen den Vertrag – obwohl die Vertreter der nun ablehnenden konservativen Fraktion im Aufsichtsrat die Hand noch dafür gehoben hatten.“

Paulus' Artikel stellt in Frage, ob »gemeinsame« Planungen von umstrittenen Projekten tatsächlich eine Lösung des Konfliktes sind. In Japan und den USA würden schon seit längerem eifrig Verhandlungen geführt, in den USA mithilfe des neuen Berufszweiges der »Vermittler«. Die einvernehmlichen »Lösungen«, die in diesen Verhandlungen gefunden werden, sehen jedoch sehr nach Bestechung des Widerstandes aus: Geld gegen Zustimmung zu einer Deponie, ein neues Schwimmbad für die Gemeinde...

Interessant in dem Zusammenhang ist, daß laut Paulus das Forschungsministerium ein Forschungsprojekt von Horst Zilleßen, Professor für Umweltpolitik, der den Trend zur kooperativen Konfliktlösung für „ganz eindeutig“ hält, mit voraussichtlich mehr als 1 Mio. DM finanziert.

zum Gegenstand öffentlicher Debatten macht, und nicht ihr experimentalwissenschaftlicher Charakter.

Bislang existieren im wesentlichen zwei Praktiken zum Umgang mit der geschilderten Problematik, mit Hilfe derer unseres Erachtens jedoch die Risiken experimenteller Implementationen nicht vollständig bewältigt werden können.

### Undercover-Experimente

Da gefährliche Großversuche mit Menschen nicht legitim sind und auch durch die Freiheit der Forschung nicht abgesichert werden können, betreiben Wissenschaftler häufig »Huckepack-Forschung« in gesell-

schaftlichen Bereichen, in denen Technik-anwendung und -verbesserung durch nicht-wissenschaftliche Begründungen legitimiert sind. Nur auf diese Weise sind Experimente möglich, die auf Grundlage der klassischen Legitimation der Forschung als konsequenzenentlastetem Probehandeln nicht zulässig wären. Undercover-Forschung stößt jedoch alleine schon deshalb an Grenzen, weil Wissen, das auf nicht explizite Weise generiert wurde, auch nur beschränkt verwertbar ist. Es bleibt eingegrenzt auf Spezialcommunities z.B. im militärischen Bereich. In welchem Maße die Gesellschaft die Risiken solcher Forschung zu tragen hat, bleibt solange verborgen, wie die Experimente positiv ausgehen. Erst Unfälle oder Spätfolgen verdeutlichen, in wel-

(...) „Im Normalfall vergehen nicht selten Jahrzehnte, bis ein technisches System in die Gesellschaft integriert ist: Verkehrsnetze, Kommunikationsstrukturen, Energieversorgung u.ä. Hier geht es nicht um sekundenschnelles Reagieren, sondern um ein zum Teil jahrelanges Abwägen, wie einschlägige Technikdebatten zeigen. Das Kennzeichen der Entwicklung technischer Systeme ist, daß jeder Entwicklungsschritt rational und konsensfähig sein mag, aber das Gesamtsystem dennoch fragwürdig. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sich soziale Wertvorstellungen und politische Prioritäten schneller ändern können, als die Ziel-

und Nutzungsvorstellungen der Technikentwickler. (...)

Ein Kennzeichen neuer Technologien ist die Zerfaserung von Verantwortung für eventuelle Technikfolgen, wie sich insbesondere bei Katastrophen und bei dem Versuch, eine juristische Haftbarkeit festzustellen, herausstellt. Durch eine institutionalisierte Begleitung der Technikentwicklung durch Technikbewertung besteht die erhöhte Chance, daß die derzeit herrschende Kluft zwischen technischer Rationalität und gesellschaftlicher Vernunft verringert wird.“ (...)

Michael Mai, Zur Möglichkeit technischen Handelns zwischen Entscheidungsdruck und Normalität

chem Maße die Gesellschaft zum Labor und einzelne Gruppen zu Versuchskaninchen gemacht wurden.

### Ausstieg

Eine plausible Alternative zu impliziten Experimenten bestünde im Verzicht auf die Entwicklung von Techniken, die mit großen Schadenspotentialen behaftet sind. So einleuchtend diese Option in besonders krassen Fällen inhumane Menschenexperimente sein mag<sup>8</sup>, so problematisch ist sie in vielen anderen Fällen, die sich nicht eindeutig nach einem »Gut-Böse«-Schematismus codieren lassen, sondern konfligierende Bewertungen erfahren. Zudem ist auch die Entscheidung für den Ausstieg bzw. die Wahl von Alternativen grundsätzlich eine riskante Entscheidung, die dem Planungs- und Antizipationsdilemma nicht entgeht. Thematisieren läßt sich im wesentlichen das Gefahrenpotential, das verschiedene soziale Akteure vor dem Hintergrund ihrer jeweiligen Kosten-Nutzen-Kalküle jedoch unterschiedlich bewerten. Die von der Gesellschaft vorgenommene Grenzziehung in legitime und illegitime Experimente ist im wesentlichen eine Frage der Konsensfähigkeit moralischer Standards. Eine Grenzziehung, die generell den Ausstieg aus allen risikobehafteten Zukunftsinvestitionen zum Ziele hätte, würde in Konsequenz jede geregelte gesellschaftliche Steuerung von Innovationsprozessen untersagen. Als Korrektiv gegen Undercover-Experimente ist die Ausstiegsforderung also plausibel. Die grundsätzliche Problematik, daß Wissen über die Funktionsfähigkeit einer Technik nur durch deren kontrollierte Erprobung zu erwerben ist, bleibt hiervon jedoch unberührt.

### Offene Experimente

Weder Versteck- noch Verzichtstrategien sind Lösungen, mit denen die moderne Gesellschaft auf Dauer mit den Risiken der experimentellen Implementation neuer Technik umgehen kann. Eine grundsätzliche Alternative bieten Experimente, die ihr Forschungsdesign, ihre Prämissen, die Arbeitshypothesen, die erwarteten Versuchsergebnisse und die antizipierten Gefahren offen benennen und so einen Diskurs über die Akzeptabilität möglicher Gefährdungen sowie die Notwendigkeit des angestrebten Wissenserwerbs ermöglichen. Der Großversuch mit Tempo 100 auf Landstraßen, eines der aufwendigsten und forschungsintensivsten Sozialexperimente, das jemals in der Bundesrepublik stattgefunden hat, ist ein gutes Beispiel, ganz unabhängig von der Kritik an Versuchsaufbau und Durchführung<sup>9</sup>. Auch die Regulierung medizinischer Experimente durch Ethikkommissionen läßt sich anführen<sup>10</sup>. Erforderlich für eine solche Praxis sind also ein gesellschaftlicher Konsens bezüglich der Legitimität solcher Experimente sowie ein effektive

Mißbrauchskontrolle. Die Problematik des Konsens-Modells liegt jedoch in der Selektivität von Chancen und Schäden. Ein riskantes Experiment wird vom Experimentator wegen eines erwarteten Nutzens durchgeführt, der lediglich hypothetisch antizipiert, in seinen Auswirkungen, Nebeneffekten, Wechselwirkungen etc. jedoch nicht vollständig beschrieben werden kann. Selbst in wohldefinierten naturwissenschaftlichen Experimenten sind nicht immer alle Ergebnisvarianten vorab bekannt. Unerwartete, gesellschaftlich als Fehlschläge deklarierte Ergebnisse und die durch sie bewirkten Schäden haben eine erkenntnisstimulierende Funktion; der Erkenntnisgewinn verdankt sich oft gerade den nicht antizipierten Überraschungen. Diese werden erst dann zu einem Problem, wenn Unbeteiligte von Schäden betroffen sind, die von

fahrenabwehr geleitet sind. Da der Erwerb neuen Wissens über die Sicherheit eines soziotechnischen Systems nicht anders möglich ist als über dessen kontrollierte Erprobung, wird die Gesellschaft, wenn sie durch wissenschaftliche Forschung erzeugten technischen Fortschritt zuläßt, notgedrungen zur Experimentiergesellschaft, die ihre fortlaufende Modernisierung (auch in ökologischer Perspektive) nicht anders als in Form von wissenschaftlich betriebenen Großversuchen vorantreiben kann. Die einzige Alternative wäre die Entscheidung, das Risiko des Nicht-Wissen-Könnens durch das Risiko des Nicht-Wissen-Wollens zu ersetzen. Das mit der Praxis einer Experimentiergesellschaft einhergehende Entscheidungsrisiko läßt sich jedoch nicht beseitigen. Mit ihm in einer demokratischen Gesellschaft, die Kritik und Einspruch zuläßt,

Jahren wurde die Thematik im Kontext der entstehenden Umweltbewegung schließlich auch zu einem Gegenstand öffentlicher Debatten. Die Überzeugung, daß von Mülldeponien dauerhafte Gefährdungen für Mensch und Natur ausgehen und der Einsatz modernster Technik erforderlich sei, um die Sicherheit neuer Deponien zu gewährleisten, schlug sich im Abfallbeseitigungsgesetz (AbfG) von 1972 nieder, das ausdrücklich das „Wohl der Allgemeinheit“ und die „Unschädlichkeit der Abfallbeseitigung“ zur Maßgabe für die Genehmigungsfähigkeit neuer Anlagen machte<sup>11</sup>.

## Experiment Deponietechnik

Die Verwissenschaftlichung der Deponietechnik sowie die Formalisierung und Rationalisierung der planerischen Entscheidungsverfahren sind zwei Aspekte des Abfallbeseitigungsgesetzes, die für unsere Fragestellung von besonderem Interesse sind. Das Gesetz markiert eine Zäsur, an der das evolutionäre Lernen aus Erfahrung ersetzt wurde durch einen systematischen und methodisch kontrollierten Ansatz der Entwicklung neuer, sicherer Technik. Spätestens ab diesem Zeitpunkt kann der Bau einer neuen Deponie als großtechnisches Realexperiment verstanden werden. Der experimentelle Charakter läßt sich anhand der drei Parameter Wissensdefizit, innovative Hypothesen und Unkenntnis der Versuchsergebnisse belegen.

## Wissensdefizit

Das Wissen über das Verhalten von Deponien, etwa die Interaktionen der Inhaltsstoffe, die Abbaugeschwindigkeit, die Entstehung von Sickerwasser und dessen Zusammensetzung, sowie die Barrierewirkung künstlicher und natürlicher Abdichtungen ist noch immer sehr fragmentarisch. Vor allem für Deponien, deren Inhaltsstoffe nicht sortiert werden, lassen sich Akkumulations- und Langzeiteffekte aus Laborversuchen kaum extrapolieren. Wissensdefizite ergeben sich ferner aus dem Unikat-Charakter technischer Anlagen: Aufgrund der besonderen lokalen Umstände, der je spezifischen Zusammensetzung sowie langfristiger Veränderungen des Mülls lassen sich Erfahrungen nur bedingt von einer Deponie auf eine andere übertragen. Unter der Leitung des Umweltbundesamtes wird deshalb Begleitforschung an laufenden Anlagen betrieben, um diese Wissensdefizite zu behe-



wissenschaftlichen Experimenten verursacht werden. Wenn in diesem Sinne Nutzererwartungen und Schadensmöglichkeiten untrennbar miteinander verknüpft, sozial aber unterschiedlich verteilt sind, ist die Basis für eine mögliche Kompromißkonstruktion eng.

Die Diskussion der Problematik experimenteller Implementationen zeigt also, daß Strategien zur Gefahrenminderung nicht risikofrei sind. Unabhängig vom Gefährdungspotential einzelner Komponenten soziotechnischer Systeme (z.B. hochexplosiver Stoffe) bestehen Entscheidungsrisiken, die sich aus dem Nicht-Wissen über zukünftige Entwicklungen und der Nicht-Antizipierbarkeit der Effekte der eigenen Interventionen ergeben. Dies gilt auch für Entscheidungen, die von der Intention der Ge-

offen umzugehen, ist angesichts der selektiven Betroffenheiten seinerseits riskant.

## Müll als Risiko

Anhand der Planung einer neuen Mülldeponie in der Nähe Bielefelds soll im folgenden dargestellt werden, wie Planer und Politiker in konkreten Entscheidungssituationen mit der geschilderten Problematik umgehen. Die Wahrnehmung, daß Müll ein Risiko darstellt, ist noch sehr jung. Erst Ende der 50er Jahre kam in der entstehenden Abfallwissenschaft ein innerwissenschaftlicher Diskurs in Gang, und in den 60er Jahren wurden die von Hausmüllkippen ausgehenden Umweltbeeinträchtigungen erstmals wissenschaftlich nachgewiesen. In den 70er

(...) „Die mit der Unterscheidung von »Under-Cover-Experimenten«, »Ausstieg« und »offenen Experimenten« gesetzten Thematisierungslinien prägen auch die Ausführungen zum »Planungsparadox« und das damit verknüpfte Votum für dessen »pragmatische« Lösung. Zwar haben Weyer/Krohn/Herbold durchaus Recht, wenn sie davon ausgehen, daß wissenschaftlich erzeugte Unsicherheit sich grundsätzlich nicht in Sicherheit verwandeln und das »Planungsparadox« somit auch nicht »harmonisch« auflösen läßt. Aber die Bedingungen für »die Entscheidung für den Abbruch des Reflexionsprozesses und die Inkaufnahme eines klar definierten (?) Risikos« sind verfahrenstechnisch unkomplex beschrieben. Darüberhinaus läßt sich der im Fall der Mülldeponie vorliegende Entscheidungsdruck keineswegs umstandslos auf andere Fälle übertragen. Im Unterschied beispielsweise zur Gentechnologie ist die wissenschaftliche Deponiesanierung ein eindeutig reaktives Unternehmen, das ohne frühere Entscheidungen für Müllproduktion weder möglich noch notwendig wäre. Aufgrund von in der Vergangenheit gesetzten Entscheidungsprämissen sind hier in der Tat alle denkbaren Entscheidungen bis hin zur Nichtentscheidung u.U. gleichermaßen riskant. Ähnliches dürfte demnächst für die Beseitigung atomarer Brennstäbe gelten, während bei der Weltraumforschung oder auch bei der Gentechnologie von einem zu reaktivem Verhalten zwingenden Entscheidungsdruck bislang (noch) nicht unbedingt gesprochen werden kann. Bei einem aktiv-inventiven

Feld wie der Gentechnologie etwa wäre ein Moratorium sicherlich weniger riskant oder zumindest nicht reskant als eine konventionell kontrollierte Fortsetzung der Forschung, und so gesehen wäre die These, »daß die Produktion von mehr Sicherheit zugleich auch die Unsicherheit vergrößert«, auf jeden Fall zu differenzieren.

Die am »Müllbeispiel« entwickelten Argumentationen sind aber auch noch in anderer Hinsicht defizitär. Zwar läßt sich an dem vorgestellten Bielefelder Modell die Einübung in einen experimentellen Umgang mit Unsicherheit offensichtlich sehr gut studieren. Aber die Einübung wird insofern halbiert beschrieben, als die zusammenfassend genannten Aspekte sich im wesentlichen auf technische Konzepte (wie Rückholbarkeit, Reparierbarkeit etc.) beziehen; die sozialen Auseinandersetzungen und die politischen Kontexte, die über die unmittelbare Technikwahl hinausgehen, werden hingegen bei Weyer/Krohn/Herbold nur am Rande diskutiert und als eher äußerlich behandelt. Gerade an dieser Stelle wären jedoch größere theoretische Anstrengungen notwendig. Denn es müssen Antworten auf die Frage gefunden werden, wer wie im Rahmen welcher Verfahren über den »Abbruch« von Risikodiskursen entscheidet, welche Argumente wann zulässig sind, und wie das Verhältnis von wissenschaftlichen, technischen und sozialen Kontexten hier zu begreifen ist.“ (...)

Wolfgang Bonß/Rainer Hohlfeld/Regine Kollek, Riskante Forschungspraktiken. Kommentar zu „Technikentwicklung als soziales Experiment“

ben und das Problem der Nicht-Modellierbarkeit der Realität innerhalb des Labors zu umgehen. Trotz dieser Bemühungen ist in der Abfallwissenschaft die Überzeugung verbreitet, daß „die Realität ... der Forschung davongelaufen ist“<sup>12</sup>.

## Innovative Hypothesen

Den Diskussionen um neue Deponiekonzepte liegt die Hypothese zugrunde, daß sich mit Hilfe apparativer und organisatorischer Innovationen die Gefahren vermindern und somit die Sicherheit für Mensch und Umwelt erhöhen lassen. Beispiele sind Basis- oder Oberflächenabdichtungen, trockene Deponierung oder die Getrenntlagerung der Abfallstoffe; mit diesen Maßnahmen sollen die Fehler der Vergangenheit vermieden werden. Auf diese Weise werden soziotechnische Systeme konstruiert, deren Funktionieren von einer Vielzahl bekannter, aber auch einer Reihe bislang nicht erprobter Komponenten abhängt. Ob die hypothetisch unterstellten Interaktionen der technischen und sozialen Komponenten des Systems wie geplant verlaufen, läßt sich je-

doch kaum vorhersagen. Eine geordnete Deponie kann z.B. nicht nur durch einen Defekt der Barrieren, sondern auch durch regelwidriges Verhalten der Bedienungsmannschaft<sup>13</sup> oder die falsche Deklaration von Abfallstoffen funktionsuntüchtig werden. Der zusätzliche Einbau von Sicherheitsmaßnahmen, die bekannte oder bereits antizipierte Störfälle verhindern sollen, vergrößert lediglich die Komplexität der Anlage und verstärkt damit die Tendenz, daß eine neue großtechnische Anlage stets ihr eigenes Experiment ist.

## Unkenntnis

Da sich die Funktionsweise einer nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen konstruierten Deponie unter Realbedingungen nicht vollständig beschreiben läßt und nicht alle Eventualitäten antizipierbar sind, liegt eine offene Versuchssituation vor. Erst der praktische Einsatz kann die Erfahrungen generieren, die zur Überprüfung der Hypothesen erforderlich sind. Antizipationsprobleme ergeben sich z.B. aus der Unkenntnis über die zukünftige Zusammensetzung des

Mülls, die sowohl über neue Abfallstoffe, als auch über neue Müllvermeidungsstrategien beeinflußt werden können. So kann z.B. die Frage, welche Wirkungen Kunststoffe, Lösungsmittel etc., die erst in zehn Jahren erfunden werden, auf die Funktionsfähigkeit einer momentan konzipierten (und auf eine Betriebsdauer von mehreren Jahrzehnten angelegte) Deponietechnik haben, vorab nicht hinreichend geklärt werden. Diese Unkenntnis der Versuchsergebnisse ist ein typisches Kennzeichen eines wissenschaftlichen Experiments.

## Planung unter Unsicherheit

Das parallel sich vollziehende Wachsen der Müllberge und des Risikobewußtseins der Bevölkerung schafft für die Planer ein Dilemma. Einerseits tragen sie die Verantwortung für die Beseitigung des Abfalls, wollen sie nicht den Müllnotstand riskieren und auf diesem Wege sich den Vorwurf mangelnder kommunaler Entscheidungs- und Durchsetzungsbereitschaft einhandeln. Andererseits werden ihre Handlungsmöglichkeiten durch die gesetzlichen Bestimmungen, die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit sowie die legalen Beteiligungsrechte der Betroffenen zunehmend eingeschränkt. Bereits die Suche eines Deponiestandortes, der allen gültigen formellen und informellen Kriterien genügt, ist ein äußerst komplizierter und zeitraubender Prozeß. Angesichts dieses Umstandes wurde die Suche nach neuen Planungsverfahren sowie deren Umsetzung in neue Politikkonzepte attraktiv.

Konkreter Anstoß für den Umdenkprozeß in der Bielefelder Kommunalpolitik war der Giftmüll-Skandal Brake, der nicht nur das Vertrauen der Bevölkerung in die Stadtverwaltung nachhaltig erschütterte, sondern auch die Mehrheitsverhältnisse im 1984 gewählten Stadtparlament erheblich verschob. Die neue rot-grüne Koalition vereinbarte die Schaffung eines Umweltdezernats, als dessen Leiter 1986 der in Kreisen von Umweltschützern angesehene Uwe Lahl eingesetzt wurde. Er leitete eine Wende in der Bielefelder Müllpolitik ein. Die Planung der neuen Mülldeponie sollte nun als öffentlicher Prozeß betrieben werden, wobei die Einbeziehung der Betroffenen sowie deren Partizipation an der Entwicklung eines Deponiekonzepts einen großen Stellenwert erhielt; auch an der Suche nach einem möglichst sicheren Deponiestandort wurden Betroffene in bislang ungewohntem Umfang beteiligt. Zugleich gestand Lahl ein, daß absolut sichere Lösungen nicht zur Verfügung ständen. Statt perfekte Sicherheit zu suggerieren, wurden die Unsicherheiten der Planung der neuen Mülldeponie nun offen benannt. Bestehende Sicherheitsstandards sollten durch den Einsatz neuer, bislang jedoch nicht praktisch erprobter Deponierungstechniken um eine Größenordnung übertroffen werden. Es wurden Parameter entwickelt, die den Reversibilitätsbedingungen eines klassischen Experiments na-

hekommen, nämlich »Kontrollierbarkeit« und »Reparierbarkeit« der Anlage sowie die »Rückholbarkeit« von deponierten Stoffen. Ferner wurden Betrieb und Nachsorge der Deponie in die Überlegungen miteinbezogen, womit der Planungshorizont erheblich erweitert wurde und zusätzliche Gefahrenquellen Berücksichtigung fanden.

Die Verwaltung der Stadt Bielefeld bemühte sich zudem um Transparenz ihrer Planung sowohl gegenüber der Presse als auch gegenüber der Öffentlichkeit. Dem gesetzlich vorgeschriebenen Planfeststellungsverfahren<sup>14</sup>, das im Sommer 1990 in Gang gesetzt wurde, schaltete man 1987 ein öffentliches Hearing vor, auf dem die unterschiedlichen Deponiekonzepte vorgestellt und diskutiert wurden. Auch die Einbeziehung externer Expertisen sowie eine freizügige Akteneinsicht für die Bürgerinitiative bildeten Bestandteile des in Bielefeld verfolgten Neuansatzes der Planung von Technik mit hohem Schadenspotential. Der schließlich ausgewählte Entwurf enthält nicht nur die dem »Stand der Technik« entsprechende Basisabdichtung sowie Sickerwasserdrainage und -reinigung; darüber hinaus sind die Fassung von Deponiegas und eine Überdachung der Anlage vorgesehen, durch die eine unkontrollierte Zuführung von Wasser verhindert werden soll. Dieses Konzept der »trockenen Einlagerung« stellt eine qualitative Neuerung der Deponietechnik dar, auf die die Planer stets mit Stolz verweisen,

weil auf diese Weise das »Absaufen« der Deponie vermieden werden kann. Die Frage der technischen Realisierbarkeit des als Überdachung vorgesehenen Riesenzelts, das die Größe von 25 Fußballfeldern haben soll, wurde in der Folge von Seiten der Deponiegegner jedoch immer wieder thematisiert.<sup>15</sup>

### Planungsparadox

Das angeführte Beispiel führt zu dem zunächst paradoxen Resultat, daß die Erhöhung der Sicherheit zugleich auch die Unsicherheit vergrößert. Um die manifesten Gefahren konventioneller Deponietechnik (etwa Grundwasserverschmutzung durch defekte Basisabdichtungen) auszuräumen, muß die riskante Entscheidung für eine noch nicht erprobte neue Technik getroffen werden. Wie in anderen Fällen experimenteller Implementationen kann sich dieses Konzept weder auf Erfahrungen mit bisherigen Deponien stützen, noch läßt sich der experimentelle Beweis für die Richtigkeit der aufgestellten Hypothesen vor der Durchführung des Dauerbetriebs erbringen. Zugleich ist die Errichtung einer neuen Mülldeponie ein großes Sozialexperiment: Mit der experimentellen Erprobung des neuen Deponiekonzepts wird nicht nur die Funktionsfähigkeit einzelner technischer Komponenten getestet. Vielmehr

hängt der Erfolg der neuen Technik zugleich davon ab, ob die hypothetisch unterstellten Verhaltensmodifikationen eintreten und ob nicht berücksichtigte Effekte eintreten. Die Frage etwa, ob die Unternehmer der Region Bielefeld bereit sind, die durch die neue Mülldeponie-Technik mitverursachten deutlich höheren Müllgebühren zu bezahlen oder in großer Zahl abwandern oder ob gar die Entsorgungssicherheit als Standortfaktor betriebliche Entscheidungen positiv beeinflußt, kann vorab nicht hinlänglich geklärt werden.

Die Planung neuer Technik ist also mit erheblichen Unsicherheiten und Risiken behaftet. Die Fortschreibung konventioneller Technik und der Verzicht auf Neuentwicklungen bieten aufgrund des geschärften Gefahrenbewußtseins der Öffentlichkeit sowie aufgrund neuer Sicherheitsnormen keinen Ausweg aus dem Planungsparadox. Und der denkbare totale Verzicht auf neue Müllbeseitigungsanlagen, der mit einem Umstieg in eine konsequente Müllvermeidung und -verwertung verbunden sein müßte, erfordert ebenfalls den Bau neuer, im Großeinsatz noch weitgehend unerprobter Anlagen sowie eine Änderung der Produktionsverfahren. Zudem unterstellt dieser Weg eine massive Verhaltensänderung aller Beteiligten, ohne die das soziotechnische System »Müllvermeidung« nicht funktionieren könnte. Zweifellos stellt auch dieses Alternativkonzept ein Sozial-

experiment mit ungewissem Ausgang dar, bei dessen Scheitern sich zudem die Altlastenproblematik in ungeahnter Schärfe stellen würde.

Das Bielefelder Modell<sup>16</sup> einer Planung großtechnischer Anlagen läßt sich also durch folgende Aspekte zusammenfassend kennzeichnen:

– Es macht das Wissen um die Risiken neuer Technik zum Ausgangspunkt des Planungsprozesses und beteiligt die Betroffenen an der Suche nach möglichen Lösungen.

– Es ist bestrebt, die Folgen des eigenen Handelns in die Planung mit einzubeziehen und durch diesen rekursiven Prozeß Sicherheit zu erzeugen. Auf diese Weise soll ein Ausweg aus dem geschilderten Dilemma gefunden werden, daß das Wissen um das Nicht-Wissen notwendigerweise nur riskante Entscheidungen ermöglicht und absolute Sicherheit antizipativ nicht zu erzeugen ist.

– Potentielle Gefährdungen sollen minimiert werden, indem die Folgewirkungen einmal getroffener Entscheidungen durch den Einbau von »Notbremsen« und zusätzlichen Sicherheitsreserven verringert werden. Insbesondere technische Konzepte wie »Rückholbarkeit« oder »Reparierbarkeit«, mit deren Hilfe die Folgen eines Irrtums begrenzt werden sollen, erfordern jedoch einen großen Aufwand, dessen Akzeptanz in der gegenwärtigen umweltpolitischen Situation als nahezu gesichert gelten kann, der jedoch eine hohe und zudem riskante Verpflichtung enthält, auch noch in mehreren Jahrzehnten nach den gleichen Maßstäben zu handeln.

Trotz dieser Neuorientierung kann auch dieser Ansatz keinen grundsätzlichen Ausweg aus dem Planungsparadox bieten, das sich aus der Nicht-Planbarkeit von Zukunft sowie der Unmöglichkeit der vollständigen Simulation der Effekte eigenen Handelns und der dadurch ausgelösten Rückwirkungen ergibt. Auch für die Bielefelder Deponie gilt, daß das Reflektieren über die potentiellen Gefahren und die Risiken jetzt zu treffender Festlegungen in einen unendlichen Regreß führen würde, der seinerseits Gefahren (z.B. Schäden durch nicht ordnungsgemäß deponierte Gefahrenstoffe) erzeugen könnte. Die Entscheidung für den Abbruch des Reflexionsprozesses und die Inkaufnahme eines klar definierten Risikos ist der einzige Weg der Entparadoxierung, der nicht nur unter pragmatischpolitischen Gesichtspunkten gewählt werden muß, sondern zugleich die Praxis schafft, aus der heraus einzig die Erfahrungen generiert werden können, auf die eine (retrospektive) Risikoanalyse angewiesen ist. Das Ausmaß des Dezisionismus, die Formen der Legitimation und der Einfluß von Risikoanalysen auf den Planungsprozeß bestimmen den Stand der politischen Kultur. Ob und in welchem Maße neue partizipative, rekursive u.ä. Planungsverfahren Sicherheit zu produzieren in der Lage sind, ist nicht vorab zu beantworten, sondern kann nur experimentell erprobt werden.

## Anmerkungen

Überarbeitete Fassung eines Vortrages, der auf dem 25. Deutschen Soziologentag 1990 in Frankfurt gehalten wurde. Unser Dank geht an die Deutsche Forschungsgemeinschaft, die ein Projekt fördert, in dessen Zusammenhang der vorliegende Text entstanden ist.

- 1) FAZ 14.10.87
- 2) FAZ 16.2.1990
- 3) vgl. Krohn, W./ P. Weingart: »Tschernobyl« – das größte anzunehmende Experiment, in: Kursbuch 85 (1986): 1-25; Krohn, W./ J. Weyer: Gesellschaft als Labor. Die Erzeugung sozialer Risiken durch experimentelle Forschung, in: Soziale Welt 40 (1989): 349-373
- 4) vgl. Hughes, T.P.: The Evolution of Large Technological Systems, in: W.E. Bijker, T.P. Hughes, T.J. Pinch (Eds.): The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology, Cambridge (Mass.)/London: MIT Press (1987): 51-82
- 5) vgl. auch das Konzept der »Nutzungsvision« bei Rammert, W.: Der Anteil der Kultur an der Genese einer Technik: Das Beispiel des Telefons. Vortrag auf dem 24. Deutschen Soziologentag »Kultur und Gesellschaft« in Zürich vom 6. Oktober 1988 (Ms, 1988) und Rammert, W.: Wie das Telefon in unseren Alltag kam ... Kulturelle Bedingungen einer technischen Innovation und ihrer gesellschaftlichen Verbreitung, in: Hessische Blätter für Volks- und Kulturforschung 24 (1989): 77-90
- 6) Perrow, C.: Normale Katastrophen. Die unvermeidbaren Risiken der Großtechnik, Frankfurt/New York: Campus (1988): 115
- 7) ebd.: 125
- 8) Beispiele dazu finden sich in Krohn/Weyer (1989) aaO
- 9) vgl. Hellstern, G.M./ H. Wollmann (Hg.): Experimentelle Politik – Reformstrohfeuer oder Lernstrategie? Bestandsaufnahme und Evaluierung, Opladen: Westdeutscher Verlag (1983); zur Interpretation von Reformprogrammen als Sozialexperimente vgl. auch Campbell, D.: Reforms as Experiments, in: American Psychologist 24 (1969): 409-429
- 10) vgl. v.d. Daele, W.: Regeldurchsetzung und Normbildung bei der Kontrolle biomedizinischer Forschung, in: KZfSS 42 (1990): 428-451
- 11) § 2 AbfG
- 12) Franzius, V.: Schadloße Ablagerung, in: Informationsschriften zur Abfallwirtschaft, Umweltbundesamt (Hg.), Berlin (1980): Teil 8: 8
- 13) Zur Funktionalität solcher Regelwidrigkeiten für die Aufrechterhaltung des Normal-Betriebs s. Wynne, B.: Unruly Technology: Practical Rules, Impractical Discourses and Public Understanding, in: Social Studies of Science 18 (1988): 147-167
- 14) Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens wird geprüft, ob die geplante Anlage eine unschädliche Beseitigung ermöglicht. Die in ihren Interessen berührten Betroffenen erhalten so eine Möglichkeit zur Verhinderung des Vorhabens, die angesichts der Verwissenschaftlichung von Gegenexperten sowie der erheblichen Wissenslücken über das Verhalten von Deponien hohe Erfolgsaussichten besitzt.
- 15) In einem Flugblatt (Sept. 1990) des Vereins für Umwelt-, Natur- und Landschaftsschutz Laar e.V., der die Aktivitäten der verschiedenen Bürgerinitiativen koordiniert, heißt es: »Allein die Dachkonstruktion des Zeltes, die in dieser Größenordnung weltweit einmalig ist, zeigt, welche Risiken die Planung enthält und wie unausgegoren diese noch ist. ...«
- 16) vgl. die mit dem Modellcharakter werbenden Nieling, T./ J. Peters/ A. Wiebe: Integration der Umweltverträglichkeitsprüfung in den Planungsablauf einer Deponie, in: Abfallwirtschaftsjournal 1 (1989): 54-58

Ralf Herbold, Dr. Wolfgang Krohn, Dr. Johannes Weyer sind wissenschaftliche Mitarbeiter an der Fakultät für Soziologie der Universität Bielefeld.