

Stephanie Steden

**Grüne Kapitalisten im System der
Finanzierung von Technologie-
entwicklung – Das Beispiel der
Photovoltaik-Branche**

Soziologisches Arbeitspapier Nr. 54/2018

Herausgeber

Prof. Dr. H. Hirsch-Kreinsen

Prof. Dr. J. Weyer

Prof. Dr. M. Wilkesmann

Grüne Kapitalisten im System der Finanzierung von Technologieentwicklung – Das Beispiel der Photovoltaik-Branche

Stephanie Steden

Arbeitspapier Nr. 54 (Mai 2018)

ISSN 1612-5355

Herausgeber:

Prof. Dr. Hartmut Hirsch-Kreinsen

Prof. Dr. Johannes Weyer

Prof. Dr. Maximiliane Wilkesmann

Fachgebiet Techniksoziologie

Lehrstuhl Wirtschafts- und Industriesoziologie

johannes.weyer@tu-dortmund.de

wis@wiwi.tu-dortmund.de

www.wiwi.tu-dortmund.de/TS

www.wiwi@tu-dortmund.de/IS

Fakultät Wirtschaftswissenschaften

Technische Universität Dortmund

D-44221 Dortmund

Ansprechpartnerin:

Britta Tusk, e-mail: wis.wiwi@tu-dortmund.de

Die Soziologischen Arbeitspapiere erscheinen in loser Folge. Mit ihnen werden Aufsätze (oft als Preprint), sowie Projektberichte und Vorträge publiziert. Die Arbeitspapiere sind daher nicht unbedingt endgültig abgeschlossene wissenschaftliche Beiträge. Sie unterliegen jedoch in jedem Fall einem internen Verfahren der Qualitätskontrolle. Die Reihe hat das Ziel, der Fachöffentlichkeit soziologische Arbeiten aus der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Technischen Universität Dortmund vorzustellen. Anregungen und kritische Kommentare sind nicht nur willkommen, sondern ausdrücklich erwünscht.

Zusammenfassung

Fragen rund um die Konzeption eines „grünen Kapitalismus“ finden seit einiger Zeit ein breites wissenschaftliches Interesse. In diesem Sektor bildet das System der Finanzierung von Technologieentwicklung in der Photovoltaik-Branche Akteurskonstellationen sowie Finanzierungsbedingungen mit Fokus auf technologische Entwicklungen und Innovationen ab. Darauf basierend werden im vorliegenden Beitrag anhand qualitativer Fallstudien in Photovoltaikunternehmen und Finanzinstituten grüne Kapitalisten – seien es Investoren aus der sogenannten Old Economy oder Ökoaktivisten als Unternehmensgründer – innerhalb dieses Sektors identifiziert und die unterschiedlichen Motive solcher Engagements sowie deren Einfluss auf die (strukturelle) Entwicklung einer vergleichsweise jungen Branche untersucht. Die Analyse zeigt, dass je nach Motiv und Ausgangslage der Akteure einerseits ökologisch nachhaltige Ziele oder andererseits kurzfristige Renditeziele stärker ausgeprägt sind. Zudem scheinen sich Normen, Konkurrenzsysteme und Rentabilitätsgedanken neu zu entwickeln.

Abstract

“Green Capitalism” is a currently wide discussed topic. In this sector, the system of financing technology development in the photovoltaic industry represents a constellation of actors and financing conditions with a focus on technological developments and innovations. On this basis, this article uses qualitative case studies in photovoltaic companies and financial institutions to identify green capitalists – whether investors from the so-called old economy or eco-activists as company founders – within this sector and to examine the various motives for such investments and their influence on the (structural) development of a comparatively young sector. The analysis shows that, depending on the motive and starting position of the actors, ecologically sustainable targets on the one hand and short-term return targets on the other hand are more important. Furthermore, new norms, competitive systems and ideas of profitability seem to come up.

Inhalt

1. Einleitung	3
2. Grüner Kapitalismus und Finanzialisierung	3
3. Das System der Finanzierung von Technologieentwicklung der Photovoltaik (PV).....	10
4. Methodik und empirische Grundlagen	14
5. Ökologisch ökonomisch – Grüne Kapitalisten in der PV-Branche	15
6. Fazit.....	21
Literatur.....	23

1. Einleitung

Die Begriffe „Nachhaltigkeit“ bzw. „grün“ sind in aller Munde. Damit ist nichts anderes gemeint, als sich seiner gesellschaftlichen Verantwortung bewusst zu sein. Hierbei geht es sowohl um nachhaltiges ökologisches als auch soziales Handeln – sei es auf Seiten der Unternehmen, der Kunden oder der Investoren. Der Begriff „grüner Kapitalismus“ greift sowohl Aspekte der Nachhaltigkeit als auch Rentabilitätsgedanken auf. Gerade die deutsche Photovoltaik(PV)-Branche als grüne Technologie mit ihren institutionellen Regelungen, etwa durch das erneuerbare Energien Gesetz (EEG), steht für eine derartige Form des Kapitalismus. Am Beispiel der PV-Branche lässt sich ein System der Finanzierung von Technologieentwicklung (SFT, Steden 2015) darstellen, mit dem sich die Finanzierungsbedingungen und -beziehungen zwischen den Akteuren abbilden lassen. Zudem werden, im Rahmen der Debatte um den „grünen Kapitalismus“ (z. B. Wissen 2014; Mahnkopf 2012; Rest 2011; Rogers 2010), die Akteure dieses SFT in den Fokus gerückt. Davon ausgehend stellen sich Fragen der Finanzialisierung im Zuge eines grünen Kapitalismus:

- (1) Geht es tatsächlich nur um hohe Renditen oder
- (2) spielen auch andere nachhaltige, also grüne Motive für die Investoren eine Rolle?

In der vorliegenden Ausarbeitung werden diese beiden Fragen aufgegriffen und es wird analysiert, inwiefern im Rahmen der Finanzialisierung Investoren zu finden sind, die „grüne“ Ansprüche an Investments stellen und demnach als sog. grüne Investoren bezeichnet werden können. Gehen also „grün“ und „Kapitalismus“ trotz des offensichtlichen Widerspruchs auch zusammen? Und wenn ja, wie? Ist der grüne Kapitalismus eine besondere Form der Finanzialisierung? Nachfolgend werden zunächst die Begriffe grüner Kapitalismus und Finanzialisierung von der theoretischen Seite betrachtet, um anschließend am Beispiel der Finanzierung von Technologieentwicklungen in der Photovoltaik-Branche unterschiedliche Formen des grünen Kapitalismus empirisch herzuleiten. Der Beitrag schließt mit einem Fazit und Ausblick auf weitergehende Forschungsmöglichkeiten.

2. Grüner Kapitalismus und Finanzialisierung

Was versteht man unter grünem Kapitalismus?

Der Begriff des „grüner Kapitalismus“ ist sehr breit angelegt, so dass die sogenannten grünen Kapitalisten eine große und heterogene Gruppe darstellen. Die Entstehung des grünen Kapitalismus wird einerseits in der globalen Finanzkrise bzw. einer Vielzahl wirtschaftlicher Krisen (z.

B. Tienhaara 2014) sowie andererseits in den Auswirkungen der Umweltverschmutzung (z. B. Cock 2011; Kaufmann/Müller 2009) verortet. Weitere Autoren sehen in erster Linie die Übernutzung der Ökosysteme und damit die Begrenztheit von Ressourcen als einen Anlass vom Ende des Kapitalismus, so wie wir ihn kennen, zu sprechen (z. B. Altvater 2005, Mahnkopf 2013, Flasbarth 2011). Diese Aussagen deuten wiederum darauf hin, dass eine neue Form des Kapitalismus, der grüne Kapitalismus, entsteht. Die Aufgabe des grünen Kapitalismus besteht im Versprechen, „die Kluft zwischen unbegrenztem Anspruchsdenken – sei es in der Form des Profits oder des Konsums – und physischer Endlichkeit von Ressourcen und Senken [...] durch technische Innovationen zu überbrücken“ (Mahnkopf 2012: 403). Die Belastung und Verschmutzung der Umwelt durch den Verschleiß von Ressourcen und das Ausstoßen von Abgasen bedeutet schließlich Kosten für alle Beteiligten. Das „Greening der Ökonomie“ kann somit eine „sozial-ökologisch-ökonomische Win-Win-Konstellation“ darstellen (Wissen 2014: 1).

Dieser grüne Kapitalismus, der laut *Rogers* (2010) zunehmend unsere Kultur durchdringt, verkörpert einen schonenden und effizienten Umgang mit Ressourcen (Energie, Rohstoffe und Wasser), der nicht nur gut für die Umwelt, sondern auch gut für den Profit ist. Umweltfreundlichkeit stärkt demnach die Wettbewerbsfähigkeit (Rogers 2010; vgl. auch Flasbarth 2011).

Um schließlich hohe wirtschaftliche, soziale und ökologische Renditen erwirtschaften zu können, werden laut Vassiliadis „Intelligenz, Innovationen und Investitionen“ (2011: 156) benötigt. Dörre spricht in diesem Zusammenhang von „ökologischen Investitionen“ (2011: 229). Schließlich geht es zunehmend um technologischen Fortschritt, welcher auch wirtschaftlich und gesellschaftlich spürbar sein muss. Betrachtet man im Zeitverlauf die Entwicklung dominanter Energiequellen, folgen auf die Atomkraft die erneuerbaren Energien (vgl. Abbildung 1).

Energiequellen im Wandel der Zeit



Abbildung 1: Energiequellen im Wandel der Zeit (eigene Darstellung)

Eine ganze Reihe weiterer Autoren greift die Idee des grünen Kapitalismus auf: Angefangen bei Friedman (2008) und seinem „*Hot, Flat and Crowded*“ über Esty und Winston’s (2009) „*Green to Gold*“ bis hin zu Braungart’s und McDonough’s (2002, 2008) „*Cradle to Cradle*“. Diese Autoren beobachten Wirtschaftsstrukturen, die, nach ihrer Einschätzung, langfristig nicht funktionieren können. Hawken, A. Lovins und L. H. Lovins (1999, 2010) argumentieren in diesem Zusammenhang, dass der industrielle Kapitalismus die natürlichen Ressourcen als wesentlichen Bestandteil von Kapitalbeständen unterschätzt. Um dieses Problem zu überwinden, sind technologische Innovationen, wie das Übertragen natürlicher Produktionsprozesse in die Industrie, zwingend und lohnenswert. Als Beispiel dient das Spinnennetz: Das Netz der Spinne ist außerordentlich fest und strapazierfähig, vergleichbar mit Kevlar. Diese Fasern werden mit enormem Energieaufwand und chemischen Lösungen hergestellt und produzieren eine Menge giftiger Abfälle. Die Spinne hingegen benötigt keine externe Energie oder synthetischen Chemikalien (Rogers 2010). Ein weiteres Beispiel ist der Photoeffekt, der in der Photovoltaik-Branche bereits genutzt wird.

Die Pfeiler des grünen Kapitalismus sieht Cock (2009) in technologischen Innovationen und expandierenden Märkten, verbunden mit den bestehenden Institutionen des Kapitalismus. Konkret beinhaltet diese ökologisch nachhaltige Form des Kapitalismus demnach (vgl. Cock 2009: 45):

- die Tatsache, dass dieser auf die Natur als Marketinginstrument einwirkt,
- die Entwicklung neuer Energiequellen, wie z. B. Solar und Wind sowie gleichzeitig die Schaffung neuer Märkte,
- die verstärkte Entwicklung von Biokraftstoffen und
- Bestimmungen zum CO₂-Handel im Kyoto-Protokoll.

Wenngleich es darum geht, die Idee der Nachhaltigkeit in alle wirtschaftlichen Aspekte zu integrieren, so bleibt offenbar das Hauptanliegen der Unternehmen der Profit ebenso wie das Hauptanliegen der Investoren die Rendite bleibt. Schließlich bietet die Klimakrise lukrative wirtschaftliche Möglichkeiten, bei denen Investitionen in Nachhaltigkeit durchaus Sinn machen (Cock 2011: 47). Dennoch stellt Cock fest, dass die ökologische Krise der Wachstumslogik des kapitalistischen Systems geschuldet ist und demnach grüner Kapitalismus wohl einen Widerspruch in sich trägt (Cock 2011: 47; ähnlich auch Dörre 2011: 223 ff.). Cock (2011) betont, dass das Konzept der Nachhaltigkeit, welches für sie den Anker des grünen Kapitalismus darstellt, nicht nur das Anliegen verfolgt, Ressourcen sicherzustellen, sondern auch Ressourcen für

alle zugänglich zu machen, so dass sie nicht nur einen Benefit für einige Privilegierte darstellen. Hierzu zählt sie den Zugang zu Wasser, Energie und Rechten.

Kaufmann und Müller (2009) sehen den grünen Kapitalismus zum einen als „eine ökologische Modernisierung des fossilen Kapitalismus“. Über zusätzliche Arbeitsplätze im Bereich Greentech¹ ließe sich demnach die Arbeitslosigkeit besiegen. Hinzu kommt, dass Kosten und Abhängigkeiten minimiert werden und Produktion und Export gesteigert werden könnten. Zum anderen bezeichnen sie diese Entwicklung auch als „Ökonomisierung des Klimaschutzes“ und führen an: „Wenn Unternehmensführungen belegen, sie würden gerne in grüne Technologien investieren, doch der Druck ihrer Aktionäre erlaube dies nicht, so ist dies nur ein weiterer Beleg für den Gegensatz von betriebswirtschaftlicher Kalkulation und Umweltschutz“ (Kaufmann/Müller 2009: 102). Die erneuerbaren Energien haben insbesondere im Vergleich zu „schmutzigen“ Technologien Probleme, Renditen zu erzielen, die den Anforderungen der Investoren genügen. Ebenso treten die Aspekte Klimaschutz und Rendite beim Thema Patente in einen Gegensatz, denn die Verfügbarkeit der umweltfreundlichen Technologie wird über Patente künstlich verknappert (Kaufmann/Müller 2009: 104 ff.).

Deutlich wird bereits an dieser Stelle, dass die Profitmaximierung des Kapitalismus und das Wachstum oftmals verbunden sind mit Umweltzerstörung und somit den grünen Ideen entgegenstehen. Aufgrund des Widerspruchs zwischen grün und Kapitalismus stellt sich an dieser Stelle die Frage, inwiefern von einer neuen Form der Finanzialisierung gesprochen werden kann, die beides vereint.

Grüner Kapitalismus als neue Form der Finanzialisierung

Finanzialisierung (eine Reihe verschiedener Autoren spricht in diesem Zusammenhang von Finanzmarktkapitalismus; u. a. Deutschmann 2005; Windolf 2005; Hirsch-Kreinsen 2011) meint in erster Linie die zunehmende Ausrichtung an hohen Profitraten im Rahmen des Shareholder-Value und kurzfristigen Unternehmensstrategien. Diese Entwicklung geht einher mit dem wachsenden Einfluss von Investoren(-gruppen) mit kurzfristigen Rentabilitätserwartungen. Dies kann sich wiederum restriktiv auf die technologische Entwicklung von Unternehmen auswirken (Hirsch-Kreinsen 2013).

¹ *Unter Greentech werden „alle Unternehmen zusammengefasst, die vorwiegend Produkte bzw. Dienstleistungen herstellen, die Umweltschäden messen, vermeiden, begrenzen oder beheben [...] [bzw.] deren Produkte potentiell einen solchen Zweck erfüllen können“ (Rest 2011: 107).*

Ausgehend von der These der Finanzialisierung bzw. des Finanzmarktkapitalismus fragt Rest (2011), ob sich eine neue Form des Kapitalismus herausbildet, bei der Klimaschutz und kapitalistisches Handeln in Einklang gebracht werden: der grüne Kapitalismus. Seine Ergebnisse setzen an den bereits dargestellten Kritikpunkten des grünen Kapitalismus an, insbesondere dem Widerspruch zwischen grünem und kapitalistischem Handeln. Sie deuten zwar darauf hin, dass es zu einer Umorientierung von Investitionen hin zu energieeffizienten und grünen Anlagen kommt, dass aber dennoch ein starker renditeträchtiger fossiler Pfad vorzufinden ist, weil die Finanzmarktakteure auf profitable Anlagemöglichkeiten angewiesen sind: Die „Realisierung einer *überdurchschnittlichen* Kapitalrendite“ ist das vorrangige Ziel der Finanzmarktakteure. Demzufolge muss davon ausgegangen werden, dass – solange Erdöl- und Ergaskonzerne weiterhin profitable Anlagemöglichkeiten bieten – Finanzinvestoren auch weiterhin in diese investieren (Sablowski 2003: 206, Hervorhebung im Original). Diese Beharrungskräfte lassen sich nur durch strikte klimapolitische Vorgaben und Regelungen überwinden, um schließlich neue Chancen und Absatzmärkte aus den erneuerbaren Energien generieren zu können (Rest 2011).

Die Initiative „*We Mean Business*“² kommt zu einem für die Debatte sehr positiven Ergebnis. Unternehmen, die den Ausstoß an Treibhausgasen verringern, tun nicht nur etwas Gutes für das Klima, sondern auch für ihre Bilanzen. In ihrer 2014 weltweit angelegten Studie analysierten die Autoren Daten von 1450 Unternehmen. Deutlich wurde, dass Klimaschutz – sei es über die Verringerung des Strom- und Wärmebedarfs (20 Prozent Rendite) oder über selbständiges Produzieren von Energie über Solarmodule (sieben Prozent) – rentabel ist. Der Ansporn lag jedoch nicht (allein) in den Gewinnaussichten. In erster Linie war dieses grüne Verhalten der Unternehmen dem Druck der Öffentlichkeit, Kunden und Politik geschuldet (WirtschaftsWoche 2014: 5). Diese Ergebnisse sowie die Ergebnisse weiterer Studien dieser Initiative sind Belege für die Entfaltung des grünen Kapitalismus trotz aller Widersprüche und Beharrungskräfte.

HSBC Trinkhaus und Handelsblatt (2017) kommen in einem gemeinsamen Projekt unter der Leitung der planet c GmbH zu dem Schluss, dass die Kapitalmärkte im Sinne der *Sustainable Finance* zunehmend auf grün setzen. Dies wird durch eine Reihe von Maßnahmen und Begriffen deutlich: *Principles for Responsible Investment* (sechs Prinzipien der Vereinten Nationen für verantwortungsvolles Wertpapiermanagement), *Green Bond Principles* (Leitlinien auf freiwilliger Basis für Green Bonds der International Capital Market Association), *Green Covered Bonds*

2 Vgl. <https://www.wemeanbusinesscoalition.org/about/> („*We Mean Business is a global nonprofit coalition working with the world's most influential businesses to take action on climate change. Together we catalyze business leadership to drive policy ambition and accelerate the transition to a low-carbon economy.*“)

(grüne Pfandbriefe) oder *Grüne Schuldscheine* (mit bestimmten Nachhaltigkeitskriterien). Die Autoren raten den deutschen Unternehmen, sich stärker in den grünen Kapitalmarkt einzubringen und somit die Chancen zu nutzen – gilt Deutschland doch als Vorreiter des Umweltschutzes und der Energiewende.

Offenbar handelt es sich tatsächlich um eine *besondere* Form der Finanzialisierung, bei der es jedoch nach wie vor in erster Linie um Rendite bzw. Profit geht. Es lassen sich in diesem Zusammenhang zwar keine Belege, wie die Einführung „grüner“ Finanzkennzahlen, finden. Allerdings spielen Aspekte wie *klimafreundlich*, *nachhaltig* oder *grün* eine wichtige Rolle und werden durchaus auch eingefordert. Es gibt Entwicklungen, die beides vereinen, wenngleich diese die Wirtschaft nicht vollständig durchdringen können, wie die nachfolgende Auflistung zeigt:

- Profitable und nachhaltige Anlagen gewinnen an Bedeutung;
- es kommt (vermehrt) zu Investitionen in Unternehmen der Branche erneuerbarer Energien;
- Unternehmen entwickeln nachhaltige Strategien im Sinne der Corporate Social Responsibility (z. B. Investitionen innerhalb der Unternehmen in Personal oder Investitionen in nachhaltige, effiziente, klimafreundliche Technologien sowie die ressourceneffiziente Herstellung von Produkten).

Insbesondere der Trend zur Corporate Social Responsibility (CSR) ist eng verknüpft mit dem grünen Kapitalismus. Die Überschneidungen werden mit den nachfolgenden Ausführungen deutlich. CSR wird von der EU definiert als ein Konzept, „das den Unternehmen als Grundlage dient, auf freiwilliger Basis soziale Belange und Umweltbelange in ihre Unternehmenstätigkeit und in die Wechselbeziehungen mit den Stakeholdern zu integrieren“ (EU-Grünbuch 2001: 8). Es geht darum, dass Unternehmen gegenüber der Gesellschaft und der Umwelt die Verantwortung für die Auswirkungen ihres Handelns übernehmen – auch über die rechtlichen Pflichten hinaus. Dieses freiwillige Engagement bedeutet einen Nutzen für alle, jedoch nur, wenn die Aktivitäten von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft ineinandergreifen (BMAS 2015). Sollte ein Unternehmen diese Verantwortung nicht wahrnehmen, muss es mit Imageverlusten und Umsatzeinbußen rechnen, wie das Beispiel Shell mit angekündigter Versenkung der Bohrinself „*Brent Spa*“ gezeigt hat (vgl. Gazdar/Kirchhoff 2004.). In Deutschland werden indes zahlreiche

Maßnahmen zum verantwortungsbewussten Handeln im Sinne einer gut aufgestellten CSR-Strategie gefördert.³

Der angesprochene Widerspruch zwischen grün und rentabel scheint hier vor allem durch den Finanzierungsaspekt auf die Spitze getrieben zu werden. Hinzu kommt, dass die bisherigen Ausführungen und Aussagen zu diesem Thema dabei durchaus widersprüchlich sind: Die Spanne reicht von „*grün ist rentabel*“ (u. a. Rogers 2010; WirtschaftsWoche 2014) bis hin zu „*grün ist nicht rentabel*“ (u. a. Kaufmann/Müller 2009; Rest 2009; Sablowski 2003).

Insgesamt sind eine Reihe verschiedener Akteure zu vermuten, die als sogenannte grüne Kapitalisten bezeichnet werden können. Daher zielt die Thematik dieses Beitrags in erster Linie auf die Finanzierung technologischer Entwicklung ab bzw. versucht die Akteure innerhalb des Systems der Finanzierung von Technologieentwicklung zu identifizieren. Aus diesem Grund werden grüne Kapitalisten im Folgenden als Investoren in grüne Anlagen bzw. in Unternehmen der Branche erneuerbarer Energien sowie Geschäftsführer und Manager von Unternehmen der Branche erneuerbarer Energien verstanden. Diese Akteure verfolgen sowohl die Optimierung ihrer Rendite als auch ökologisch nachhaltige Ziele. „*Grün*“ bedeutet hier also ökologisch nachhaltig.

Ziel des Beitrags ist es, Branchen zu untersuchen, in denen es um nachhaltige Technologien – wie bspw. Photovoltaik oder Windenergie – und deren grüner Finanzialisierung geht (vgl. Steden 2015). Daher wird nachfolgend zunächst die Photovoltaik-Branche vorgestellt bevor das System der Finanzierung von Technologieentwicklung der PV erläutert wird, mit dem sich die Finanzierungsbedingungen und -beziehungen der technologischen Entwicklung (Innovationen) abbilden lassen. Innerhalb dieses Systems ist es schließlich interessant, grüne Kapitalisten zu identifizieren und deren Motive zu analysieren.

³ [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Finanzierungsangebote/Umweltprogramm-\(240-241\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Finanzierungsangebote/Umweltprogramm-(240-241)/)

3. Das System der Finanzierung von Technologieentwicklung der Photovoltaik (PV)

PV – eine Branche mit unklarer Zukunft

Die schwindenden Ölreserven aber auch die zunehmende Bedeutung von Elektrizität führen dazu, dass die Gesellschaft heutzutage vor der großen Herausforderung steht, Energie sicher und vor allem auch umweltverträglich bereitzustellen (Voß 2012, S. 234). Dabei liegen die Hoffnungen insbesondere auf der Photovoltaik (PV), deren bisherige Entwicklung von Höhen und Tiefen gekennzeichnet ist. In der nachfolgenden Grafik wird die zunehmende Bedeutung der erneuerbaren Energien und der PV im erneuerbare Energien-Strommix deutlich.

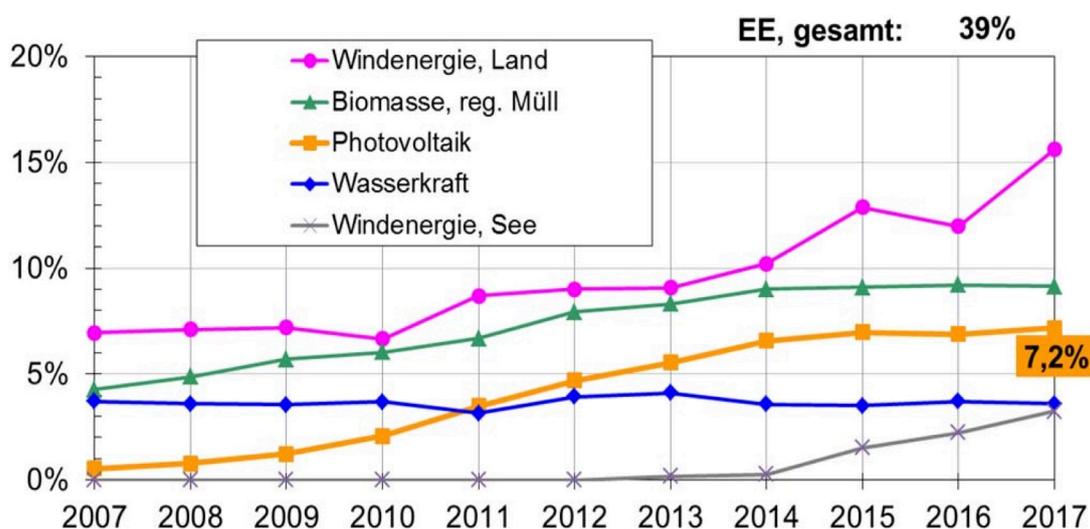


Abbildung 2: Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien am Netto-Stromverbrauch (Endenergie) in Deutschland (Quelle: Wirth 2018)

Die PV-Branche war von 1997 bis 2005 geprägt durch industrielles Wachstum: Seit 2000 wurde der Finanzbedarf der PV-Unternehmen von den Finanzmarktakteuren erkannt. Begünstigt wurde dies durch das EEG. Es kam zu Früh- und Wachstumsfinanzierungen durch Private Equity (Venture Capital). Aufgrund der Boomjahre nach 2003 mit dem Höhepunkt in 2005 hatten die Unternehmen trotz des Zusammenbruchs der „New Economy-Blase“ wenig Schwierigkeiten an Kapital zu gelangen. Von Seiten der Investoren konnten daher (noch) nahezu risikolose Gewinnstrategien verfolgt werden. Die ersten Börsengänge waren: 1998 Solon, 1999 SolarWorld sowie 2005 Conergy, ErSol und Q-Cells. Die Phase ab 2006 kann als „Optimismus und Investment“ bezeichnet werden (vgl. May 2008: 95). Das Jahr 2007 bot weiterhin ein enorm gutes Investitionsklima bzw. eine hohe Finanzierungsbereitschaft, auch aufgrund der politisch günstigen Rahmenbedingungen. Weitere Börsengänge (2006 aleo, 2007 centrotherm, 2008 SMA

Solar) und Kapitalerhöhungen wurden realisiert. 2008 galt Deutschland als wichtigstes Ziel von Private Equity- und (Venture Capital-)Investoren im Bereich erneuerbare Energien. Aufgrund der Basel II-Regelungen und den damit einhergehenden gewandelten Modalitäten bei der Kreditvergabe gewann Private Equity weiter an Bedeutung. Doch auch die Finanzkrise hatte Auswirkungen auf die PV-Branche. So ging es in der Phase ab 2009 um „Rationalisierung und Optimierung“ (vgl. May 2008: 95). Geprägt ist diese Phase durch die Basel III-Regelungen, die vorsehen, dass die Banken Kredite mit Eigenkapital hinterlegen. Es kam zu Kreditklemmen und in der Folge zu einem geringeren Mittelzufluss in die PV sowie in andere grüne Technologien. Seit Ende 2011 besteht ein starker Kostendruck, so dass sich die Finanzierungsbedingungen enorm verschlechterten (vgl. Steden 2015: 211 ff.). Inzwischen ist zu konstatieren, dass viele Unternehmen entweder übernommen wurden oder tatsächlich Insolvenz anmelden mussten. Der weltweite Markt wird unterdessen von chinesischen PV-Unternehmen dominiert (Statista 2018). Wie genau die Entwicklung weiter geht, kann zum jetzigen Zeitpunkt kaum prognostiziert werden, da unterschiedliche Faktoren (u. a. die rechtlichen Rahmenbedingungen, länderspezifische Förderprogramme) eine wichtige Rolle zu spielen scheinen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Fakten zur Entwicklung der PV in den letzten Jahren zusammengefasst.

	2007	2010	2013	2017
Anzahl der PV-Unternehmen	rd. 10.000 Unternehmen (davon über 80 Produzenten von Zellen, Modulen u. a. Komponenten)	rd. 10.000 Unternehmen (davon über 200 Produzenten von Zellen, Modulen u. a. Komponenten)	rd. 5.000 Unternehmen (davon über 200 Produzenten von Zellen, Modulen u. a. Komponenten)	k. A.
Neu installierte Leistung im jeweiligen Jahr	rd. 1.100 MWp (Megawattpeak)	rd. 7.400 MWp	3.300 MWp	rd. 43 GWp
Umsatz im In- und Ausland	4,4 Mrd. Euro	11,7 Mrd. Euro	4,4 Mrd. Euro	1,5 Mrd. Euro
Arbeitsplätze	ca. 42.600	ca. 133.000	ca. 50.000 – 65.000	ca. 36.000
Weitere Fakten	Aufwendungen für Forschung und Entwicklung stiegen von 30 Mio. Euro (2004) auf 175 Mio. Euro	Solarstrom als tragenden Säule nachhaltiger Energieversorgung	Anlagenpreis in sieben Jahren um rd. zwei Drittel gefallen	Eingesparte Brennstoffkosten durch PV-Technologie von rd. 2 Mrd. Euro

Tabelle 1: Fakten zur PV (Quellen: BSW Solar Faktenpapiere 2008-2018; Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2018; Statista 2018)

Das SFT als konzeptioneller Rahmen für die Identifikation sog. grüner Kapitalisten

Eine Möglichkeit, diese und weitere Gegebenheiten (u. a. technologische Entwicklung, wesentliche Finanzierungsmodi, Beziehungen zwischen verschiedenen Akteuren) hinsichtlich der Finanzierung von technologischer Entwicklung bzw. Innovationen in der PV-Branche darzustellen, bietet das System der Finanzierung von Technologieentwicklung (SFT) der PV. Da weder die technologische Entwicklung noch die Finanzierung individuelle Prozesse darstellen, ist eine systemische Betrachtung auf beiden Ebenen notwendig, welche wiederum auf den Grundlagen des SFT dargestellt werden kann.

Neben einer geografischen und einer branchenbezogenen Einteilung (PV-Branche, Herstellerunternehmen) grenzt sich das SFT der PV durch seine Strukturen, Aktivitäten und Funktionen von anderen Systemen ab, die wiederum dadurch gekennzeichnet sind, dass sie in direktem Zusammenhang mit der Finanzierung und der Entwicklung der PV-Technologie stehen. Das heißt, dass insbesondere die Aktivitäten und Funktionen, die sich innerhalb des SFT der PV wiederfinden, gezielt auf die Finanzierung sowie die Entwicklung ausgerichtet sind. Diese beiden Ebenen Finanzierung und technologische Entwicklung sind dabei auf vielfältige Weise miteinander verbunden: Innerhalb des Systems bestehen verschiedenste Beziehungen, im Rahmen derer je unterschiedlich kommuniziert und Einfluss ausgeübt wird. Die zentralen Funktionen, die innerhalb des SFT der PV zu erfüllen sind, lauten wie folgt (vgl. Steden 2015: 336, 352):

- Die Bereitstellung finanzieller Mittel zur technologischen Entwicklung und die Verteilung an die PV-Unternehmen,
- die Beaufsichtigung und Kontrolle der Kapitalnutzung,
- die Beratung der PV-Unternehmen sowie
- das Management von Risiken und Unsicherheiten.

Voraussetzung für die Erfüllung dieser Funktionen sind einerseits eine gewisse Stabilität und andererseits Flexibilität. Gelingt es, Wissen anzuhäufen, Informationsasymmetrien zu reduzieren und Krisen zu meistern, werden innerhalb des SFT ideale Bedingungen für PV-Unternehmen (die mit Innovationen die Entwicklung des neuen grünen Marktes vorantreiben) geschaffen. Die veränderten Anforderungen (z. B. die Basel II und III-Regelungen oder die Herausforderungen im Zuge der Finanzkrise) führen indes dazu, dass sich die Funktionen innerhalb des SFT der PV ändern, was wiederum eine ständige Weiterentwicklung zur Folge hat (vgl. Steden 2015: 352). Deutlich wird hierbei also, dass auch die Rahmenbedingungen beachtet werden müssen, die

sowohl auf die Finanzierungsbedingungen als auch auf die technologische Entwicklung einwirken. Die Grenzen des SFT der PV sind also durchlässig, was ebenso dazu führt, dass eine Interaktion mit der Umwelt zu beobachten ist (vgl. Steden 2015: 340).

Die Strukturen eines Systems werden durch ihre Akteure, Netzwerke, Institutionen, die spezifische Technologie sowie Akteurskonstellationen und Beziehungen geprägt. Nachfolgend wird insbesondere auf die Akteure des SFT der PV fokussiert, die eine sehr heterogene Gruppe darstellen. So erstreckt sich die Akteursgruppe über private bis öffentliche Akteure und Technologieentwickler bis hin zu Anwendern. Dabei sind strategische und visionäre Private Equity-Geber, kleine und große Aktionäre, Banken, Anleihegläubiger, Berater, kleine bis große Unternehmen sowie Konzerne in der PV-Finanzierungs- und Unternehmenslandschaft zu finden. All diese Akteure des SFT der PV leisten ihren Beitrag zur technologischen Entwicklung. Während auf der Unternehmens- und Technologieebene in Innovationen, Mitarbeiter und Maschinen investiert wird, tragen die Investoren auf der Finanzierungsebene zur technologischen Entwicklung bei, indem Kapital für Investitionen in FuE etc. zur Verfügung gestellt sowie (je nach Möglichkeit und Interesse) selbst positiv auf innovationspolitische Entscheidungen eingewirkt wird. Die sogenannten prime mover (vgl. Suurs 2009: 43) der PV-Branche auf der Unternehmensebene sind: Solon, Q-Cells, SolarWorld und Schott Solar. Apax und Ventizz sind Private Equity-Gesellschaften, die sehr früh in PV-Unternehmen investierten und somit die Entwicklung der PV-Branche entscheidend prägten. Später waren es vor allem strategische Investoren, die die Wettbewerbsfähigkeit der PV-Unternehmen sicherten. Beispielhaft steht hier Stefan Quandt, der mit seinen Investitionen die Geschäftsaufgabe der Dresdner Solarwatt verhinderte. Auch die Commerzbank, die Deutsche Bank und die KfW stellen wichtige Akteure im SFT der PV dar (Steden 2015: 340 ff.). Insgesamt lässt sich eine gemischte Motivlage der Akteure ausmachen, die einerseits intrinsisch ist aber auch aus gesellschaftlichem Druck resultiert.

Nachdem die theoretischen Grundlagen beschrieben wurden, stellt sich in einem nächsten Schritt die Frage nach konkreten Akteuren, also diesen grünen Kapitalisten in der PV. Zuvor wird dargelegt, wie sich die Empirie begründet.

4. Methodik und empirische Grundlagen

Die Wahl der qualitativen Erhebungsmethode resultiert aus dem Anspruch, wechselseitige Interdependenzen zwischen Finanzierung auf der einen und Technologie auf der anderen Seite in der Tiefe zu erforschen. Zudem geht es in der qualitativ angelegten Studie darum, relevante Akteure zu identifizieren. Durch den Einsatz leitfadengestützter Interviews können und konnten unerwartete (neue) Informationen im Sinne der induktiven Kategorieentwicklung generiert werden (Mayring 2015: 85).

Die Auswahl der Gesprächspartner erfolgte theoriegeleitet, so dass mit der Akquise von Experten aus dem Bereich des Finanzierungssystems der PV ein relativ breites Untersuchungsfeld abgesteckt werden konnte. Den Hauptteil der empirischen Untersuchung bildeten zehn leitfadengestützte Interviews mit Unternehmensvertretern (U1-U3; Manager bzw. CFOs und Mitarbeiter der Investor Relations-Abteilung von großen börsennotierten PV-Unternehmen), Private Equity-Gebern (PE1-PE4; Finanzmarktakteure, die in PV-Unternehmen investiert haben und mit diesen über einen gewissen Zeitraum erfolgreich zusammen gearbeitet haben) und Bankenvertretern (B1-B3). Die starke Konsolidierung der PV-Branche, die während der Erhebungsphase einsetzte, erschwerte es, Interviewpartner aus den Unternehmen zu gewinnen. Die Interviews wurden von März bis Juli 2012 durchgeführt. Die Dauer betrug je nach Interviewpartner zwischen 20 bis 120 Minuten. In Vorbereitung auf diese Interviews wurden im Januar 2012 zusätzlich vier allgemeine Experten (ein im PV-Projektgeschäft tätiger Mitarbeiter einer großen Bank, ein Experte auf dem Gebiet der Beteiligungen, ein für den PV-Bereich verantwortlicher Mitarbeiter einer großen Beratungsfirma sowie ein im PV-Bereich tätiger Mitarbeiter eines großen Marktforschungsunternehmens mit dem Schwerpunkt erneuerbare Energien und Cleantech) telefonisch befragt. Die Dauer der Interviews erstreckte sich zwischen 40 bis 60 Minuten (vgl. Steden 2015: 234 ff.).

Zudem fand im Rahmen der Untersuchung eine umfassende Dokumentenanalyse der Webseiten relevanter deutscher PV-Unternehmen, Private Equity-Geber und Banken statt. Zusätzlich wurden wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche (Fach-)Zeitschriften und Veröffentlichungen, öffentliche Statistiken sowie Reports analysiert und zur Identifizierung konkreter Akteure genutzt. Nachfolgend werden die zentralen Ergebnisse der inhaltsanalytischen Auswertung dargestellt.

5. Ökologisch ökonomisch – Grüne Kapitalisten in der PV-Branche

Fürsorgliche, geduldige und gut informierte Investoren für die PV-Branche

Die PV-Unternehmen sind auf finanzielle Mittel durch verschiedene Investoren angewiesen, um in die technologische Entwicklung und somit in die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit investieren zu können. Entscheidend hierbei ist, dass Kapitalgeber nur dann investieren, wenn sie ausreichende Informationen zur Verfügung gestellt bekommen bzw. diese über Marktanalysen und Due Diligences aktiv generieren. Ausgehend hiervon werden den PV-Unternehmen finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt, die an entsprechende Renditeerwartungen oder auch Zinsversprechen gebunden sind. Mit dem nun zur Verfügung stehenden Kapital wird innerhalb der PV-Unternehmen Wissen unterschiedlichster Art entwickelt. Technologisches Wissen fließt in die Weiterentwicklung der PV-Technologie ein und es werden Innovationen generiert. Dieser Prozess wird von den Kapitalgebern je unterschiedlich (entsprechend der Art der Beteiligung) beeinflusst. Erfolgreiche Technologien führen zu wirtschaftlichen Erfolgen, die wiederum die Attraktivität der PV-Unternehmen für neue Kapitalgeber erhöhen und somit die Suche nach diesen vereinfachen sowie die erneute Kapitalbeschaffung ermöglichen. Diese weiteren finanziellen Mittel werden abermals in die Entwicklung von Wissen und weiteren Technologien investiert. Parallel dazu lernen die PV-Unternehmen in punkto Finanzierung hinzu. Mit diesem Wissen gelingt es, weitere Kapitalgeber zu finden sowie umfangreiche Netzwerke aufzubauen bzw. von den Netzwerken und der Beratung der bestehenden Kapitalgeber zu profitieren (vgl. Steden 2015: 347).

In Anlehnung an Ramirez und Tylecote (2004) lassen sich grundsätzlich zwei verschiedene Typen von Kapitalgebern bzw. Investoren voneinander zu unterscheiden: reine Finanzinvestoren⁴ und strategische Investoren.⁵ Im Rahmen der Untersuchung wurden im SFT der PV in erster Linie strategische Investoren identifiziert, die den PV-Unternehmen Kapital und Know-how zur Verfügung stellen. Sogenannte „Heuschrecken“ sind innerhalb des SFT nicht zu finden – die Großzahl der befragten Private Equity-Geber grenzt sich sogar bewusst davon ab und auch der befragte Geschäftsführer eines Private Equity-finanzierten Unternehmens bezeichnet „seinen“ Private Equity-Geber keinesfalls als Heuschrecke. Entsprechend der Analyseergebnisse der

⁴ *Finanzinvestoren: Hausbanken, Förderbanken, (Hedge) Fonds (Investmentfonds) VC, Beteiligungsgesellschaften, Versicherungen Business Angels (Ramirez/Tylecote 2004: 103)*

⁵ *Strategische Investoren: Familie, andere Unternehmen, Geschäftspartner, strategische Beteiligungsgesellschaft, institutionelle Investoren (Kreditinstitute, Investmentgesellschaften, Versicherungen, Investmentfonds, auch Bund und Länder) Business Angels (Ramirez/Tylecote 2004: 103)*

Interviews kann davon ausgegangen werden, dass auch Akteure, die eigentlich kurzfristig ausgerichtet sind (Aktionäre, einige Private Equity-Geber) durchaus längerfristig und somit nachhaltig in die PV-Branche bzw. die PV-Unternehmen investier(t)en. Verantwortlich hierfür waren/sind die positiven Profiterwartungen neuer Technologien bzw. technologischer Verbesserungen. Mit diesen Erwartungen steigt auch der kurzfristige Wert des Unternehmens. Entgegen der These der Finanzialisierung deuten diese Ergebnisse daraufhin, dass die grundsätzlich kurzfristig angelegten Modi der Finanzierung Innovationen in der PV-Branche eher fördern denn hemmen, weil innovative Ideen implementiert und technologische Verbesserungen in PV-Unternehmen angestoßen werden können (Steden 2015: 339).

Darüber hinaus konnte eine Investorengruppe identifiziert werden, die zu den strategischen Investoren gezählt werden kann. Diese Gruppe weist ebenfalls eine stärkere Verbundenheit auf, denn die Technologieunternehmen der PV-Branche benötigen in erster Linie geduldige, fürsorgliche und gut informierte Kapitalgeber. Es handelt sich dabei um *visionäre Investoren*, die durch folgende Merkmale gekennzeichnet sind (vgl. Steden 2015: 341 ff.):

- Großes Privatvermögen (u. a. aus der Old Economy),
- gutes bzw. ökologisches Handeln/nachhaltige Ausrichtung,
- starke Verbundenheit zum Unternehmen,
- Interesse an technologischer Entwicklung,
- Stabilität und Geduld,
- Expertise und
- Renditeziele.

Visionäre Investoren sind Akteure mit einem sehr großen Privatvermögen, welches sie bewusst in nachhaltige Projekte bzw. Anlagen investieren. Ihnen ist eine intrinsische Motivation zuzuschreiben. Die starke Verbundenheit zum Unternehmen bzw. ihr Interesse, etwas Gutes zu tun („... *das gute Gewissen, in eine gute Sache investiert zu haben.*“ Private Equity-Geber) aber auch die großen Anteile, die sie halten, führen dazu, dass diese Investoren nicht schnell und unbeschadet aus ihrem Investment aussteigen wollen und können. Daher nutzen sie im Sinne Hirschmans (1970) eher die Option *Voice* statt *Exit* und bringen sich in (innovationspolitische) Entscheidungen ein, indem sie u. a. ihr Finanzwissen aus vorherigen unternehmerischen Tätigkeiten zur Verfügung stellen (vgl. Steden 2015: 244 ff.). Diese visionären Investoren sind ein Teil der grünen Kapitalisten im SFT der PV.

Ebenso kann ein Großteil der visionären Investoren den sogenannten *Business Angels* zugeordnet werden: Diese strategischen Investoren stellen jungen und innovativen Unternehmen Kapital und unternehmerisches Know-how zur Verfügung und sind – innerhalb des SFT der PV – dabei ganz bewusst an ökologisch nachhaltigen Investitionen interessiert (vgl. Förderland Business Magazin für Entscheider 2018). Daneben wurden, wie bereits angedeutet, Private Equity-Gesellschaften⁶ oder Aktionäre identifiziert, die vorrangig intrinsisch motiviert sind und ökologisch nachhaltig in eine gute Sache investieren. In diesem Zusammenhang fallen auch die sogenannten *Family Offices* auf: Das Konzept der Family Offices stammt aus den USA und ist vor mehr als 200 Jahren entstanden. Der Fokus dieser Büros liegt in der Organisation und der strategischen Ausrichtung sowohl finanzieller als auch nicht-finanzieller Vermögenswerte von Privatpersonen (Erlebach 2001), weshalb sie gern auch als Vermögensberatungen sehr wohlhabender Anleger beschrieben werden, in denen gleichzeitig das Vermögen bestmöglich verwaltet wird (Finanz-Lexikon 2013, Gottschalck 2006). Da diese Family Offices bzw. die Privatpersonen, die dahinter stehen, nicht auf Liquidität angewiesen sind und somit längerfristig investieren können, eignen sie sich sehr gut für Private Equity-Investitionen (Gottschalck 2006). Auch visionäre Investoren lassen ihr Vermögen auf diese Art verwalten und so gelangt über diese Büros zunehmend externes Eigenkapital (alternative Anlagen, wie eben Private Equity) an die PV-Unternehmen (vgl. Steden 2015: 245). Die nachfolgende Aussage des Geschäftsführers eines Private Equity-finanzierten Unternehmens verdeutlicht die visionären grünen Gedanken, die hinter solch einem Investment stehen:

„Sagen wir mal so [...] ist zwar ein Family Office der Familie [...]. Aber es ist ein ganz kleines Büro, die komplett überrannt wurden von den Notwendigkeiten, wenn man plötzlich sich an einem Unternehmen beteiligt: Rechnungslegung, Konsolidierung, internationale Buchführung, steuerliche Themen. Die sind ja hier anders gestartet. Die wollten eigentlich nur die Welt verbessern. Und in ein Solarunternehmen investieren“ (Geschäftsführer Private Equity-finanziertes Unternehmen).

Visionäre Investoren, die oftmals auch hinter Private Equity-Gesellschaften stehen bzw. gelegentlich hervortreten und direkt Kapital gegen Unternehmensanteile geben, zeichnen sich durch ihren langfristigen Charakter aus und bleiben selbst wenn das Unternehmen über einen längeren Zeitraum schlecht performt. Trotz dieser durchaus negativen Erlebnisse haben sie als „*Überzeugungstäter*“ (zunächst) weiterhin Vertrauen in die gute Sache und das Unternehmen.

⁶ Die in der Untersuchung befragten Private Equity-Gesellschaften hielten oder halten Mehrheitsanteile an PV-Unternehmen und bringen sich aktiv ein. Zu diesem Zwecke investieren sie viel Geld und Zeit, um das Unternehmen und dessen Strategie zu verstehen. Insgesamt lassen die Aussagen aus den Interviews darauf schließen, dass in der PV in erster Linie aktive strategische Private Equity-Geber zu finden sind.

Dennoch ist es ab einem gewissen Punkt nicht mehr zielführend, weitere Millionen zu investieren, weshalb auch solche Investoren sich aus unrentablen Investments zurückziehen (vgl. Steden 2015: 245-246). Ausgehend von dieser Typisierung lässt sich nun eine Unterteilung der grünen Kapitalisten vornehmen.

Visionäre Investoren aus der Old Economy als grüne Kapitalisten

Die empirisch erhobenen Ergebnisse werden durch die Dokumentenanalyse einschlägiger Wirtschaftsjournale gestärkt. Vermögen fließt von der Old in die Green Economy: So wurde deutschen PV-Unternehmen sowie auch anderen Unternehmen der erneuerbaren Energien durch zahlreiche branchenfremde Unternehmer, Erben und Milliardäre Kapital zur Verfügung gestellt. Diese Akteure wurden hierdurch zu grünen Kapitalisten. Beispielhaft lassen sich die folgenden Erben bzw. Unternehmerinnen und Unternehmer aufzählen (Brück et al. 2012):

- Immo Ströher (Wella, Family Office: Mithril GmbH)
- C&A-Dynastie Brenninkmeijer
- „Sanitätsriese“ Klaus Grohe
- Carsten Maschmeyer (AWD)
- Alfred Ritter (Ritter Schokolade)
- Andreas und Thomas Strüngmann (Hexal)
- Reinhold Würth („Schraubenkönig“)
- Otto Happel
- Susanne Klatten und Stefan Quandt (BMW-Großaktionäre)

Hierbei handelt es sich – wie bereits angedeutet – um Unternehmerinnen und Unternehmer bzw. Unternehmen aus der Old Economy, die mit solchen Investments ihren Beitrag zu Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit leisten wollen. Hockerts und Wüstenhagen (2010) sowie Kohlgrüber (2017) sprechen in diesem Zusammenhang von „*Greening Goliaths*“, also etablierten Unternehmen, die durch derartige Investments in junge aufstrebende Unternehmen aus dem Bereich der erneuerbaren Energien ihre Nachhaltigkeitsaktivitäten vorantreiben.

Ebenso investierten angestellte Top-Manager ihr Privatvermögen in grüne Technologien. Diese Investments basieren allerdings auf unterschiedlichen Motiven: Während eine Gruppe aus persönlicher Überzeugung in grüne Technologien, insbesondere PV, investierte, um das Klima zu schützen und die knappen Ressourcen zu schonen, erkannte eine weitere Gruppe das enorme wirtschaftliche Potential und spekulierte auf schnelle und hohe Renditen (Brück et al. 2012). Eine dritte Gruppe steht zwischen diesen beiden. Unter dem Label ethischer bzw. Öko-

Kapitalismus standen hier gute Geschäfte mit gutem Gewissen im Vordergrund. Der Wella-Erbe Immo Ströher beispielsweise lässt sich als „Überzeugungstäter“ mit Sinn für gute Geschäfte bezeichnen. Seine Investments waren gut überlegt und breit gestreut. Darüber hinaus war er im Aufsichtsrat und als Ideengeber in verschiedenen PV-Unternehmen engagiert. Dennoch musste er zum Teil große Verluste (z. B. Solon) hinnehmen, was ihn nicht am langfristigen Verbleib in diesen „grünen“ Unternehmen wie auch Global Solar (Dünnschicht-PV) und Younikos (Stromspeicherung) hinderte (Brück et al. 2012).

Visionäres Private Equity als Form des grünen Kapitalismus

Good Energies ist als private Investment-Management-Gesellschaft mit zahlreichen Investments (Private Equity) in erneuerbaren Energien engagiert. Ihre Philosophie wird auf ihrem Internetauftritt wie folgt auf den Punkt gebracht: „Good Energies' strength rests with outstanding individuals that combine excellence in corporate finance with in-depth sector know-how, and who share the same passionate dedication to our 3-P principle: people-planet-profit. Together, this international group of experts forms a unique and very experienced team in the renewable energies space“ (Good Energies 2013). Mit der Insolvenz von Q-Cells verlor Good Energies ein Vermögen, weil sie nicht an kurzfristigen Gewinnen interessiert waren (Good Energies 2013). Derartige Engagements sind nicht nur in Form von Private Equity möglich. So hielt Alfred Ritter im Jahr 2012 als größter Einzelaktionär beispielsweise 19 Prozent der Anteile an der börsennotierten Solar-Fabrik (Brück et al. 2012).

Visionäre PV-Unternehmer als grüne Kapitalisten

Geprägt ist die PV zudem von spezifischen Persönlichkeiten, die sich für die Branche stark machen und/oder an der Spitze von PV-Unternehmen stehen. Dabei erscheinen zwei Unternehmer, Frank Asbeck und Alexander Voigt, als besonders interessant, weil beide mit ihrer „grünen Vision“ beispielhaft für die Erfordernisse der PV-Branche stehen: „Grün aber dennoch professionell und ökonomisch“ (Steden 2015: 295 f.). Neben den Ergebnissen aus den Interviews zu diesen beiden Persönlichkeiten, lassen sich auch hier entsprechende öffentliche Aussagen finden: Frank Asbeck, Gründer und Geschäftsführer der SolarWorld, suchte die Öffentlichkeit und gilt als der grüne Kapitalist schlechthin, der „immer unternehmerischer gedacht [hat] als andere in der Branche“ (Hecking 2013). Alexander Voigt hingegen war bzw. ist als Serial Entrepreneur und visionärer bzw. grüner Investor wesentlich weniger medial aktiv. Zu den Unternehmen, die er gegründet bzw. in die er investiert hat, gehören Solon, Q-Cells, Global Solar und Younicos. Beide gehören zur Gruppe der grünen Kapitalisten, wenngleich sich doch deutliche Unterschiede insbesondere in der Selbstdarstellung und der Art, wie die grünen Ziele verfolgt werden, zeigen.

In Anlehnung an Hockerts und Wüstenhagen (2010) sowie Kohlgrüber (2017) lassen sich diese neu gegründeten Unternehmen den „Emerging Davids“ zuordnen. Diese durchaus jungen Unternehmen sind geprägt von einem überaus ambitionierten Nachhaltigkeitsgedanken und haben sich im Zeitverlauf durchaus am Markt etabliert bzw. sind zu großen Konzernen herangewachsen. Dabei stechen vor allem die hochmotivierten idealistischen Unternehmer hervor. Sowohl die „Greening Goliaths“ der Old Economy als auch die soeben beschriebenen „Emerging Davids“ sind imstande zu einer nachhaltigen Transformation der PV-Branche beizutragen bzw. diese sogar zu prägen (Kohlgrüber 2017).

„Neue“ grüne Kapitalisten

Eine weitere Gruppe grüner Kapitalisten versteckt sich hinter dem Begriff Divestment. Dieser bezeichnet das Abziehen von Investitionen aus moralisch fragwürdigen Branchen. Investoren stecken ihr Geld demnach nicht mehr in fossile Energien, sondern in umweltfreundliche erneuerbare Energien bzw. nachhaltige Branchen und werden so zu grünen Kapitalisten. Diese Entwicklung hat ihre Anfänge in der Tabakindustrie und wird in der erneuerbaren Energien Branche fortgesetzt (Sorge 2014). Beispiele hierfür sind die Rockefeller Erben oder die Stadt Münster. Mit dem Handel von Erdöl baute sich John D. Rockefeller ein beispielloses Vermögen auf. Nun ziehen seine Erben ihre Gelder aus klimaschädlichen Unternehmenszweigen ab, distanzieren sich somit von fossilen Brennstoffen und investieren in erneuerbare Energien. Damit sind sie nicht allein: Auch andere Wohlhabende ziehen ihr Geld aus fossilen Energien ab und legen es in nachhaltigen Unternehmen an. Der Grund liegt allerdings nicht allein in der moralischen Verpflichtung, einen Beitrag für den Erhalt des Klimas zu leisten. Stiftungsverwalter Steven Rockefeller sieht die großen „Energiesektoren [...] schweren Zeiten entgegen[steuern], das Investment sei daher riskant“ (Sorge 2014).

Im Dezember 2014 erklärte E.on, dass sie die Bereiche Atom, Kohle und Gas abspalten und sich künftig auf erneuerbare Energien konzentrieren werden. E.on wird also zu einem grünen Stromkonzern in einer „neuen Energiewelt“.⁷ Auch dieser Schritt fällt unter das Label des grünen Kapitalismus, wenngleich hier deutlich wird, dass ganz verschiedene Motive dieser Entwicklung zu Grunde liegen. So ist die Rentabilität der „alten“ Kraftwerke nicht mehr tragbar und zwingt zum Handeln. Die anderen großen Energieversorger EnBW, Vattenfall und RWE stehen unter Zugzwang und gehen z. T. bereits in eine ähnliche Richtung (u. a. Handelsblatt 2014: 1, 4 ff.). Diese Unternehmen der Energiebranche, die sich nun zunehmend der neuen grünen

⁷ <https://www.eon.com/de/neue-energie.html>

Energiewelt verschreiben, können, wie auch die Unternehmen der Old Economy, den „Greening Goliaths“ zugeordnet werden (Kohlgrüber 2017).

6. Fazit

Das SFT, welches die Finanzierungsbedingungen und -beziehungen in der PV-Branche abbilden kann, stellt ein Gerüst für die Darstellung der Finanzierung technologischer Entwicklung dar. Bei der Fokussierung auf das Strukturelement Akteure des SFT lässt sich resümieren, dass in der PV tatsächlich Akteure zu finden sind, die als grüne Kapitalisten bezeichnet werden können. Diese Ergebnisse lassen sich jedoch nicht zwangsläufig verallgemeinern, wengleich auch in anderen Branchen durchaus Trends eines solchen grünen Kapitalismus zu finden sind. Die grünen Kapitalisten in der PV-Branche verdeutlichen, dass neben Rendite und Profit zunehmend auch andere Motive, insbesondere ökologische Nachhaltigkeit, eine wichtige Rolle spielen. Es geht darum, an einer guten Sache beteiligt zu sein. Ihnen ist natürlich sehr wohl bewusst, dass durch dieses grüne Handeln – sei es in Form eines entsprechenden Investments innerhalb des Unternehmens oder auch in Form einer Private Equity-Finanzierung an einem grünen Unternehmen – Profite bzw. Renditen generiert werden können.

Das heißt also, grün und Kapitalismus können trotz des (strukturellen) Widerspruchs, den Ökologie und Ökonomie innehaben, in Einklang gebracht werden: Sind die grünen Investitionen erfolgreich bzw. profitabel, besteht kein Zweifel daran, dass diese aus ökonomisch orientierten Motiven aufrecht erhalten werden. Sind sie wiederum weniger oder nicht profitabel, wird je nach Motiven und Werten der Ausstieg beschlossen oder weiter investiert. Gewinnt der Markt an Attraktivität, kann damit gerechnet werden, dass auch reine Finanzinvestoren hinzukommen. Vergessen werden darf dabei jedoch nicht, dass die Ausbeutung der Natur trotzdem weitergeht, denn das Wirtschaften vor dem Hintergrund nachhaltiger Motive und Werte stellt nur einen Teil der gesamten Wirtschaft dar. Diesbezüglich kann man auch formulieren, dass grün und Kapitalismus sich nicht kategorisch ausschließen, sondern dass es Nischen gibt, in die visionäre Investoren einsteigen und dazu beitragen, dass größere Entwicklungen möglich werden.

Demnach haben wir es hier mit einer Finanzialisierung „in grüner Verpackung“ zu tun. Sehr deutlich ist dies in der PV sichtbar: Der Boom der PV sorgte in den Anfängen dafür, dass seitens der Investoren nahezu risikolose grüne Gewinnstrategien verfolgt werden konnten, die zudem auch noch äußerst profitabel waren. Hier kann man durchaus etwas kritisch den grünen Gedanken hinterfragen. Die Situation änderte sich mit der Finanzkrise und der Konsolidierungsphase der PV-Branche. Trotz sich verschlechternder Bedingungen waren und sind nach wie vor

Investitionen in die PV (wie auch in andere grüne Branchen) und in Nachhaltigkeit zu beobachten. Ebenso ist zu beobachten, dass Investoren trotz negativer Aussichten dem Unternehmen verbunden bleiben. Erkennbar sind hier folglich unterschiedliche Grade grüner Kapitalisten. Beispielsweise scheinen die grünen Kapitalisten, die in schwierigen oder unauffälligen Zeiten aktiv sind, noch etwas grüner als die grünen Kapitalisten, die in Boomphasen besonders aktiv sind. Insgesamt zeigt sich nicht nur in Bezug auf die Motive der Investments ein breites Feld an grünen Kapitalisten in der PV, wie in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Visionäre Investoren aus der Old Economy	Visionäres Private Equity	Visionäre Unternehmer	„Neue“ grüne Kapitalisten
„Greening Goliaths“ und/oder Investment bzw. beteiligt an „Emerging Davids“	Gesellschaften, die in Unternehmen („Emerging Davids“) der erneuerbaren Energien investieren	„Emerging Davids“, die bisweilen auch am Markt etabliert sind (waren)	Divestment, Energiekonzerne als „Greening Goliaths“ in einer neuen Energie-welt

Tabelle 2: Grüne Kapitalisten in der PV-Branche

Wenn es um Klimaschutz unter kapitalistischen Bedingungen für PV-Unternehmen geht, so spielt neben den grünen Kapitalisten auch die staatliche Förderung bzw. staatlicher Zwang eine wichtige Rolle (vgl. Kaufmann/Müller 2009: 107): Das EEG stellt(e) einen wichtiger Treiber in der PV-Branche dar. Sind positive politische Rahmenbedingungen gegeben, kann davon ausgegangen werden, dass weitere Investoren gewonnen werden können, denn diese Rahmenbedingungen erhöhen die Sicherheit sowohl für die Unternehmen als auch für die Investoren. Vor diesem Hintergrund stellen sich die Fragen, wie Politik das Engagement zudem weiter fördern kann oder auch wie *first follower* und/oder *late adopter* dieser visionären Initiatoren mit ins Boot geholt werden können.

Offen bleibt nach wie vor, inwiefern es sich bei einigen dieser Investitionen nicht einfach um eine Form (durchaus kostenintensiven) Marketings handelt. Hierzu wäre weiterhin zu klären, wie wichtig diese Maßnahmen für den eigenen Erfolg sind bzw. welche Auswirkungen damit einhergehen. Noch etwas kritischer ließe sich diese gesamte Debatte auf die Tatsache beschränken, dass es sich einfach um Risikokapital für neue Märkte handelt, wobei diese neuen Märkte eben grün sind. Doch selbst wenn es sich nur um ein Label handelt – verbunden mit der Hoffnung, dass der moralische Charakter des Investments auf den Investor abfärbt – so führt dies dennoch zu einem guten bzw. grünen Ergebnis: Die Branche wird gestärkt unabhängig davon, unter welchen Motiven die einzelnen Akteure agieren.

Ausgehend von einer neuen Form der Finanzierung, dem *Crowdfunding*⁸, könnte zukünftig analysiert werden, wie sich die Gruppe der grünen Kapitalisten in ihrer Zusammensetzung und Charakteristika entwickelt. In weiteren empirischen Studien könnte untersucht werden, warum es die deutsche PV-Branche nach einer sehr erfolgreichen Phase nicht geschafft hat, weiterhin erfolgreich zu bestehen. Sind die Rahmenbedingungen in Deutschland (inzwischen) zu ungünstig, wohingegen diese in anderen Ländern (wie z. B. China) inzwischen besonders gut (und demnach für Deutschland vernichtend) sind? Um dies zu untersuchen würde sich ein Ländervergleich anbieten. Auch methodisch macht es durchaus Sinn auf der Basis dieser qualitativ gewonnenen Ergebnisse, quantitativ weiter zu forschen, um Ergebnisse in ihrer Breite zu testen.

Literatur

- Altwater, E. (2005): Das Ende des Kapitalismus, wie wir ihn kennen. Eine radikale Kapitalismuskritik. 1. Aufl., Münster: Westfälisches Dampfboot.
- Balogh, Z. (2018): Crowdfunding bietet großes Potential für die Solarbranche, Solarserver, abrufbar unter: <https://www.solarserver.de/solar-magazin/crowdfunding-bietet-grosses-potential-fuer-die-solarbranche.html>, letzter Zugriff am 17. März 2018.
- BMAS (2015): CSR in Deutschland: Was ist CSR? Abrufbar unter: <http://www.csr-in-deutschland.de/ueber-csr/was-ist-csr.html>, letzter Zugriff am 6. Februar 2015.
- Braungart, M./McDonough, W. (2002): Cradle to Cradle. Remaking the Way We Make Things. North Point Press, New York.
- Brück, M./Heismann, G./Wildhagen, A. (2012): Ethisch sauber verbrannt, WirtschaftsWoche Nr. 33 vom 13. August 2012: 40 – 48.
- BSW Solar Faktenpapiere (2008 – 2018): „Die deutsche Solarbranche“, Statistikpapier Photovoltaik mit Stand der Jahre 2008, 2011, 2014 und 2018; abrufbar unter www.solarwirtschaft.de, letzter Zugriff am 17. Mai 2018.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2018): Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Deutschland, Umsatz Photovoltaik, Mappe 9.2.
- Cock, J. (2011): Green Capitalism or Environmental Justice? A critique of the Sustainable Discourse, Focus Issue No 63, November: 45 – 51.

⁸ „Das Prinzip des Crowdfundings ist, die finanzielle Unterstützung eines Projektes durch eine Vielzahl von Menschen. Dabei gibt es verschiedene Arten der Finanzierung über die Crowd, die für die Solarbranche interessant sind [Unternehmensfinanzierung und Projektfinanzierung, Anmerkung der Autorin]. Crowdfunding bietet Anlegern also die Möglichkeit, Teil der Energiewende zu werden, dem Klimawandel entgegenzuwirken und sich an Projekten mit langfristig prognostizierbaren Cash-Flows zu beteiligen“ (Balogh 2018).

- Deutschmann, C. (2005): Finanzmarkt-Kapitalismus und Wachstumskrise, in: Windolf, P. (Hrsg.): Finanzmarkt-Kapitalismus – Analysen zum Wandel von Produktionsregimen, Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Sonderheft 45: 58 – 84.
- Dörre, K. (2011): Grüner Kapitalismus – Leitbild für eine zukunftsträchtige Reformstrategie? In: Machnig, M. (Hrsg.): Welchen Fortschritt wollen wir? Neue Wege zu Wachstum und sozialem Wohlstand, Campus, Frankfurt/New York: 221 – 232.
- Erlebach, W. (2001): Das Family Office, in: Gatti, P./Junker, A./Schreyer, H. (Hrsg.): Der Privatbankier heute, Persönlicher Berater und Vermögensverwalter, Festschrift für Professor Dr. Jörg-E. Cramer zum 60. Geburtstag, Frankfurt am Main, Verlag Fritz Knapp: 98 –21.
- Esty, D. C./Winston, A. S. (2009): Green to Gold: How Smart Companies Use Environmental Strategy to Innovate, Create, Value, and Build Competitive Advantage, Yale University Press, New Haven and London.
- Finanz-Lexikon (2013): Family Office, abrufbar unter: http://www.finanz-lexikon.de/family%20office_3797.html, letzter Zugriff am 28. Februar 2013.
- Flasbarth, J. (2001): Wohlstand durch Umweltschutz, in: Machnig, M. (Hrsg.): Welchen Fortschritt wollen wir? Neue Wege zu Wachstum und sozialem Wohlstand, Campus, Frankfurt/New York: 176 – 183.
- Förderland Business Magazin für Entscheider (2018): „Business Angels“, abrufbar unter: <http://www.foerderland.de/finanzen/business-angels/>, letzter Zugriff: 17. Mai 2018.
- Friedman, T. L. (2008): Hot, Flat, and Crowded: Why We Need a Green Revolution – and How It Can Renew America, Farrar, Straus and Giroux, New York.
- Gabler Wirtschaftslexikon (2018): Stichworte: Basel II und Basel III, Gabler Verlag (Hrsg.), abrufbar unter: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/basel-ii-27850/version-251492> und <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/basel-iii-52755/version-275870>, letzter Zugriff: 17 Mai 2018.
- Gazdar, K./Kirchhoff, K. R. (2004): Unternehmerische Wohltaten - Last oder Lust: Vom Stakeholder Value, Corporate Citizenship und Sustainable Development bis Sponsoring, Neuwied 2004.
- Good Energies (2013): Team, Investments, abrufbar unter: <http://www.goodenergies.com/team/overview>, letzter Zugriff am 9. September 2013.
- Gottschalck, A. (2006): Vermögensverwaltung, Der käufliche Adel, manager magazin vom 8. November 2006, abrufbar unter: <http://www.manager-magazin.de/finanzen/geldanlage/0,2828,442075,00.html>, letzter Zugriff: 9. September 2013.
- Handelsblatt (2014): Ende einer Industrie, Titelthema, G 02531, Nr. 232: 1, 4 – 7.
- Handelsblatt (2014): Nur ein erster Schritt, Leitartikel, G 02531, Nr. 232: 24.
- Hawken, P./Lovins, A./Lovins, L. H. (1999): Natural Capitalism: Creating The Next Industrial Revolution, Little, Brown and Company, Boston, New York and London.
- Hawken, P./Lovins, A./Lovins, L. H. (2010): Natural Capitalism: Creating The Next Industrial Revolution, 10th Anniversary Edition, earthscan from Routledge, New York.

- Hecking, C. (2013): Unternehmen: SolarWorld, Frank der Letzte, Capital 02/2013, 51. Jahrgang: 66 – 73.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2011): Finanzmarktkapitalismus und technologische Innovationen, Zeitschrift für Soziologie, Jg. 40, Heft 5: 356 – 370.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2013): Techniksoziologie, in: Hirsch-Kreinsen, H./Minssen, H. (Hrsg.): LAIS Lexikon der Arbeits- und Industriesoziologie, edition Sigma, Berlin: 454 – 461.
- Hirschman, A. O. (1970). *Exit, voice, and loyalty: Responses to decline in firms, organizations, and states* (Vol. 25): Harvard University Press.
- Hockerts, K./Wüstenhagen, R. (2010). Greening Goliaths versus emerging Davids – Theorizing about the role of incumbents and new entrants in sustainable entrepreneurship. *Journal of Business Venturing* 25(5): 481–492.
- Hoffmann, J. (2014): „Grüne“ Energieprojekte locken mit hohen Renditen, DIE WELT, 28. Juni 2014: 17.
- HSBCTrinkaus & Burkhardt AG (2017): Sustainable Finance: Kapitalmärkte setzen auf Grün, Projektbericht, Düsseldorf.
- Kaufmann, S./Müller, T. (2009): Grüner Kapitalismus. Krise, Klimawandel und keine Ende des Wachstums, in: Klein, D./Rosa Luxemburg Stiftung (Hrsg.): einundzwanzig, Bd. 2, Karl Dietz Verlag, Berlin.
- Kohlgrüber, M. (2017): Nachhaltige Geschäftsmodellinnovationen, Entstehung und Verbreitung in der Handelslogistik. Schriftenreihe Nachhaltigkeits-Management – Studien zur nachhaltigen Unternehmensführung, Band 31. Hamburg: Verlag Dr. Kovac.
- Mahnkopf, B. (2012): Wachstumskritik als Kapitalismuskritik, in: Dörre, K., Sauer, D., Wittke, V. (Hrsg.): Kapitalismustheorie und Arbeit, Neue Ansätze soziologischer Kritik, Campus Verlag GmbH, Frankfurt/Main: 389 – 409.
- Mahnkopf, B. (2013): Peak Everything - Peak Capitalism? Folgen der sozial-ökologischen Krise für die Dynamik des historischen Kapitalismus. Working Paper 02/2013 der DFG-KollegforscherInnengruppe Postwachstumsgesellschaften. Jena.
- May, H. (2008): Das richtige Geld finden. Photovoltaikbranche, neue energie, Magazin für erneuerbare Energien, Nr. 3, Heft 11507, S. 90 – 95.
- Mayring, P. (2015): *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. 12., überarb. Aufl., Weinheim Basel: Beltz.
- McDonough, W./Braungart, M. (2008): Die nächste industrielle Revolution: Die Cradle to Cradle-Community Europäische Verlagsanstalt, Hamburg.
- Ramirez, P./Tylecote, A. (2004): Hybrid Corporate Governance and its Effects on Innovation: A case study of AstraZeneca, *Technological Analysis and Strategic Management*, Vol. 16, No 1: 115 – 137.
- Rest, J. (2011): Grüner Kapitalismus? Klimawandel, globale Staatenkonkurrenz und die Verhinderung der Energiewende, VS Research (Energiepolitik und Klimaschutz), Wiesbaden.

- Rogers, H. (2010): The greening of capitalism, *International Socialist Review*, Issue 70, abrufbar unter: <http://isreview.org/issue/70/greening-capitalism>, letzter Zugriff am 17. Mai 2018.
- Sablowski, T. (2003): Bilanz(en) des Wertpapierkapitalismus. In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, Jg. 33, 3: 201 – 234.
- Sorge, N. (2014): Rockefeller-Erben sagen Öl den Kampf an, *manager-magazin online*, abrufbar unter: <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/energie/rockefeller-erben-ziehen-ihr-geld-von-oel-gas-und-kohle-ab-a-992998.html>, letzter Zugriff am 10. November 2014.
- Statista (2018): Statistiken zum Thema Photovoltaik (Wichtigste(s) Solarunternehmen weltweit nach Umsatz, Größte(r) Solarzellenhersteller weltweit nach Absatz); abrufbar unter: <https://de.statista.com/themen/156/photovoltaik/>, letzter Zugriff am 15. Mai 2018.
- Steden, S. (2015): *Das System der Finanzierung von Technologieentwicklung am Beispiel der Photovoltaik-Industrie*, Springer VS, Wiesbaden.
- Suurs, R. A. A. (2009): *Motors of Sustainable Innovation, Towards a theory on the dynamics of technological innovation systems*, Proefschrift, Universiteit Utrecht.
- tagesschau.de (2014): E.ON künftig ohne Atom, Kohle und Gas „Das ist die neue Energiewelt“, abrufbar unter: <http://www.tagesschau.de/wirtschaft/eon-interview-101.html>, letzter Zugriff am 6. Februar 2015.
- Tienhaara, K. (2014): Varieties of Green Capitalism: Economy and Environment in the Wake of the Global Financial Crisis, *Environmental Politics* 23(2): 187 – 204.
- Vissiliadis, M. (2011): Fruits to find – Früchte des Fortschritts, in: Machnig, M. (Hrsg.): *Welchen Fortschritt wollen wir? Neue Wege zu Wachstum und sozialem Wohlstand*, Campus, Frankfurt/New York: 155 – 164.
- Voß, W. (2012): Die Photovoltaik in neuem Licht: Entwicklung und „Besonderheiten“ einer neuen Branche, in: Allespach, M./Ziegler, A. (Hrsg.): *Zukunft des Industriestandortes Deutschland 2020*, Sammelband, Marburg: 234 – 263.
- Windolf, P. (2005): Finanzmarktkapitalismus. Analysen zum Wandel von Produktionsregimen, *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, Sonderband 45.
- Wirth, H. (2018): Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE), aktuelle Fassung, abrufbar unter: www.pv-fakten.de, letzter Zugriff: 17. Mai September 2018.
- WirtschaftsWoche (2014): KLIMASCHUTZ Grün gewinnt, *WirtschaftsWoche* Nr. 55, Dossier Green Economy: 5/Spezial.
- Wissen, M. (2014): Auf dem Weg in einen „grünen Kapitalismus“? Die ökologische Modernisierung der imperialen Lebensweise, abrufbar unter: http://ifg.rosalux.de/files/2014/05/Imperiale-Lebensweise_2014-05-07.pdf, letzter Zugriff am 10. November 2014.

Seit 2009 erschienene Soziologische Arbeitspapiere

Früher erschienene Arbeitspapiere sind auf der folgenden Website zu finden:

http://www.wiso.tu-dortmund.de/wiso/is/de/forschung/soz_arbeitspapiere/index.html

- 24/2009 Jörg Abel/Hartmut Hirsch-Kreinsen/Peter Ittermann
Einfacharbeit in der Industrie. Status quo und Entwicklungsperspektiven
(Mai 2009)
- 25/2009 Robin D. Fink
Attributionsprozesse in hybriden Systemen. Experimentelle Untersuchung des Zusammenspiels von Mensch und autonomer Technik
(Juli 2009)
- 26/2009 Hartmut Hirsch-Kreinsen
Innovative Arbeitspolitik im Maschinenbau?
(September 2009)
- 27/2010 Hartmut Hirsch-Kreinsen
Technological Innovation and Finance
(Oktober 2010)
- 28/2010 Robin D. Fink/Tobias Liboschik
Bots – Nicht-menschliche Mitglieder der Wikipedia-Gemeinschaft
(Dezember 2010)
- 29/2011 Jörg Abel/Peter Ittermann/Hartmut Hirsch-Kreinsen
Einfacharbeit in der Ernährungsindustrie
(Februar 2011)
- 30/2012 Jörg Abel/Peter Ittermann/Hartmut Hirsch-Kreinsen
Einfacharbeit in der Gummi- und Kunststoffindustrie
(Januar 2012)
- 31/2012 Peter Ittermann/Jörg Abel/Hartmut Hirsch-Kreinsen
Einfacharbeit in der Metallbearbeitung – Anforderungen und Perspektiven
(Februar 2012)
- 32/2013 Jörg Abel/Peter Ittermann/Marlies Steffen
Wandel von Industriearbeit. Herausforderung und Folgen neuer Produktionssysteme in der Industrie
(März 2013)
- 33/2013 Fabian Lücke/Johannes Weyer/Robin D. Fink
Steuerung komplexer Systeme – Ergebnisse einer soziologischen Simulationsstudie
(April 2013)
- 34/2013 Marco Hellmann/Sarah Rempe/Jan Schlüter
Die Katastrophe der Deepwater Horizon – Eine Ursachenforschung im Kontext der Theorie der High Reliability Organizations
(November 2013)

- 35/2013 Johannes Weyer
Experimentelle Soziologie - Der Beitrag der Computersimulation zur Weiterentwicklung der soziologischen Theorie
(November 2013)
- 36/2013 Johannes Weyer/Fabian Adelt/Robin D. Fink
Steuerung komplexer Systeme - Ein Mehrebenen-Modell von Governance
(November 2011)
- 37/2013 Hartmut Hirsch-Kreinsen
Wie viel akademische Bildung brauchen wir zukünftig? Ein Beitrag zur Akademisierungsdiskussion
(November 2013)
- 38/2014 Hartmut Hirsch-Kreinsen
Wandel von Produktionsarbeit – „Industrie 4.0“
(Januar 2014)
- 39/2014 Hartmut Hirsch-Kreinsen
Financialization of Innovation – the Case of the German Industrial Innovation System
(August 2014)
- 40/2014 Katrin Hahn
Innovationsfinanzierung im Spannungsfeld von Risiko und Unsicherheit: Bremsen die gegenwärtigen Finanzmarktbedingungen unternehmerische Innovationen?
(Oktober 2014)
- 41/2015 Daniel Ruppel
Hindernisse und Herausforderungen bei der Implementierung von Ganzheitlichen Produktionssystemen
(Januar 2015)
- 42/2015 Johannes Weyer/Fabian Adelt/Sebastian Hoffmann
Governance of complex systems -A multi-level model
(Juni 2015)
- 43/2015 Hartmut Hirsch-Kreinsen
Digitalisierung von Arbeit: Folgen, Grenzen und Perspektiven
(Oktober 2015)
- 44/2015 Johannes Weyer/Fabian Adelt/Sebastian Hoffmann
Achieving Sustainable Mobility
(November 2015)
- 45/2015 Johannes Weyer
Can Pilots Still Fly – Role Distribution and Hybrid Interaction in advanced automated Aircraft
(November 2015)

- 46/2016 Hartmut Hirsch-Kreinsen
Industrie 4.0 als Technologieversprechen
Juni 2016
- 47/2016 Peter Ittermann, Jonathan Niehaus, Hartmut Hirsch-Kreinsen, Johannes Dregger,
Michael ten Hompel
Social Manufacturing and Logistics
Gestaltung von Arbeit in der digitalen Produktion und Logistik
(Oktober 2016)
- 48/2016 Hartmut Hirsch-Kreinsen
"Industry 4.0 as Promising" Technology: Emergence, Semantics and Ambivalent
Character
(Oktober 2016)
- 49/2017 Schulz, Maximilian; Wilkesmann, Maximiliane
Einstellung und Bewertung betrieblicher Interessenvertretung von außertariflich
und leitenden Angestellten – Studienergebnisse der Führungskräftebefragung in
der chemisch-pharmazeutischen Industrie
(April 2017)
- 50/2017 Ittermann, Peter; Eisenmann, Martin
Hybride Dienstleistungen und Wandel der Arbeit – Herausforderungen und Per-
spektiven in der Logistik
(November 2017)
- 51/2017 Wilkesmann, Maximiliane; Lachmann, Maik; Rüscher, Stephanie
Kirchliche Krankenhäuser im strategischen Wandel
Studienergebnisse zur Strategieauswahl und -implementierung in christlichen
Krankenhäusern
(November 2017)
- 52/2018 Hartmut Hirsch-Kreinsen
Arbeit 4.0 – Pfadabhängigkeit statt Disruption
(März 2018)
- 53/2018 Marlon Philipp; Fabian Adelt
Optionen der politischen Regulierung des Personenverkehrs – Ergebnisse einer
Simulationsstudie
(März 2018)