

Magdalena Göbl

Die Paradoxie der Ökologie

Mit einem Vorwort von Armin Nassehi



Nomos

Umweltsoziologie

herausgegeben von

Prof. Dr. Matthias Groß, Helmholtz-Zentrum für Umwelt-
forschung, Leipzig und Friedrich-Schiller-Universität Jena

Prof. Dr. Stefanie Hiß, Friedrich-Schiller-Universität Jena

Prof. Dr. Harald Heinrichs, Leuphana Universität Lüneburg

Prof. Dr. Ortwin Renn, Institut für transformative
Nachhaltigkeitsforschung e. V. (IASS), Potsdam

Band 7

Magdalena Göbl

Die Paradoxie der Ökologie

Mit einem Vorwort von Armin Nassehi



Nomos

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: München, Ludwig-Maximilians-Universität, Diss., 2019

ISBN 978-3-8487-5979-8 (Print)

ISBN 978-3-7489-0063-4 (ePDF)

1. Auflage 2019

© Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2019. Gedruckt in Deutschland. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier.

Geleitwort

Aktueller könnte eine soziologische Arbeit gar nicht sein! Die globale Gesellschaft diskutiert die Frage nach dem Klimawandel, nach der Umstellung der Energieversorgung, nach einem angemessenen Umgang mit der natürlichen Umwelt der Gesellschaft. Vielleicht ist das, was für das 19. und 20. Jahrhundert die soziale Frage war, im 21. Jahrhundert mindestens auch die ökologische und die Klimafrage. Exakt damit beschäftigt sich die Dissertationsschrift von Magdalena Göbl.

Es geht dieser Arbeit freilich weder um die normative Begründung von und Forderung nach einer Transformation, noch um die Frage, wie weit es bereits gelungen ist, dieses Problem angemessen anzugehen. Die Arbeit versucht vielmehr mit einem sowohl gesellschaftstheoretischen als auch empirischen Fokus die Widerständigkeit der modernen Gesellschaft im Hinblick auf die Implementierbarkeit des Themas zu rekonstruieren. Göbl hat sich dafür einen konkreten Fall ausgesucht, an dem die Voraussetzungen diskutiert werden können, ob und wie sich eine moderne Gesellschaft auf ökologische Herausforderungen einstellen kann.

Göbl macht es sich nicht leicht. Sie rekonstruiert nicht einfach die Diskussion um das (am Ende gescheiterte) Desertec-Projekt, sondern nimmt die grundlegenden Fragen wirklich ernst und nimmt sie auf: Wovon sprechen wir, wenn wir von der Gesellschaft sprechen? Was heißt, dass sich die Gesellschaft auf Gefährdungen einstellen muss? Was meinen wir, wenn wir von *der* Ökologie sprechen, und welchen Stellenwert nimmt Technologie als ein wesentlicher Bestandteil der modernen Gesellschaft ein? Inwiefern vermögen es technologische Innovationen, gesellschaftsweite Resonanz auszulösen? Inwieweit wirkt Kommunikation auf gesellschaftliche Evolution ein? Wie kann eine Gesellschaft, die in verschiedene zustandsdeterminierte Funktionssysteme ausdifferenziert ist, unter der Bedingung gegenwärtig gleichzeitig ablaufender Operationen auf *ein* Problem hin Resonanzen ausbilden? Und, am konkreten Beispiel: Wie wirkt das Problem der Sicherung der Energieversorgung auf die gesellschaftliche Kommunikation ein?

Es geht also gar nicht um den äußeren Stoffwechsel der Gesellschaft, sondern um ihren inneren Stoffwechsel, darum, wie sie mit ihren eigenen Mitteln, Ressourcen, Strukturen und Limitation mit der Herausforderung umgeht. Das mag wie ein allzu akademisches Problem wirken, damit man

auch soziologisch etwas zum Thema sagen kann. Aber ganz im Gegenteil gibt es wohl kaum eine praxisrelevantere Perspektive auf die Frage, wie eine moderne Gesellschaft mit ihrem inneren Stoffwechsel von Informationen, Wissen und Praktiken auf die Herausforderungen des äußeren Stoffwechsels reagieren kann.

Die Arbeit von Göbl kann tatsächlich einlösen, was sie sich als Programm vorgenommen hat: empirisch zu zeigen, wie die Möglichkeiten der jeweiligen Funktionssysteme wie Wirtschaft, Politik oder Wissenschaft, auf neue und innovative ökologische Konzepte oder Lösungen zu reagieren, durch ihre praktischen Funktionsweisen beschränkt sind.

Nimmt man die Ergebnisse ernst, dann ist das eigentliche ökologische Risiko der modernen Gesellschaft nicht in erster Linie der Stoffwechsel selbst, der zu Umweltgefährdungen und -zerstörungen führt, sondern die interne Verarbeitungsregel, die durch die Differenzierungsform der Gesellschaft gegeben ist – etwas übrigens, das Risiko und Gefahr miteinander verschmelzen lässt, weil einerseits nur innerhalb dieses Rahmens Entscheidungen (Risiko) gefällt werden können, andererseits die Struktur selbst sich Entscheidungen politischer, ökonomischer, rechtlicher Natur entzieht (Gefahr).

Dies gezeigt zu haben, ist ein großes Verdienst – und es ist der Arbeit zu wünschen, dass sie dazu beitragen kann, manche naive oder autoritäre Vorstellung darüber, wie sich die moderne Gesellschaft auf die Herausforderung des Klimawandels einstellen kann, mit soziologischem Sachverstand zu konfrontieren. Der nächste Schritt wäre die Beantwortung der Frage, ob die moderne Gesellschaft einen Ort kennt, an dem sie ihre eigene Differenziertheit und damit Limitation nicht nur zum Thema machen kann, sondern auch damit praktisch zu rechnen in der Lage ist.

Was die Soziologie zur Erreichung dieses Ziels beitragen kann, hat Magdalena Göbl hier eindrucksvoll vorgeführt. Möge klug daran abgeschlossen werden.

Armin Nassehi

München, im April 2019

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	5
Danke	15
Abkürzungsverzeichnis	17
Einleitung	19
1 Soziale und technische Innovationen	27
1.1 Zur Untrennbarkeit von Natur und Technologie	30
1.2 Technische Lösungen unter evolutionären Bedingungen	32
1.3 ‚Eine neue Technologie für eine alte Gesellschaft‘	38
2 Theoretische und methodologische Grundlagen	47
2.1 Zur Methode der funktionalen Analyse	54
2.2 Grundlagen einer systemtheoretischen Analyse	58
3 Ökologische Komplexität als wissenschaftliches Problem	63
3.1 Rationalität unter Nichtwissensbedingungen	70
3.2 Risiken und die Grenzen der Prognostizierbarkeit	72
3.3 Selbstgefährdungen unter Bedingungen des Nichtwissens	75
3.4 Zur Ökologie des Nichtwissens	79
4 Systemtheoretische Empirie	85
4.1 Materialauswahl und Datengrundlage	90
4.2 Empirische Datenanalyse	99
4.2.1 Die Verortung der Wirtschaft	102
4.2.1.1 Energie als knappes Wirtschaftsgut	103
4.2.1.2 Politische Irritation und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit	110
4.2.1.3 Innovationen als Lösung für Knappheitsprobleme	118

4.2.1.4	Wertekommunikation ohne wirtschaftliche Anschlussfähigkeit	123
4.2.1.5	Wirtschaft und ökologische Anschlussfähigkeit	133
4.2.1.6	Ein neuer Wirtschaftszweig mit alten Strukturen	137
4.2.2	Die Verortung der Politik	139
4.2.2.1	Beschränkungen politischer Resonanz	141
4.2.2.2	Strukturelle Irreversibilitäten für eine instabile Umwelt	146
4.2.2.3	Kritik an Großprojekten und Kleinräumigkeit als Lösung	155
4.2.3	Die Verortung der Ökologie	161
4.2.3.1	Ökologische Selbstgefährdung	168
4.2.3.2	Unsichere Entscheidungen und gefährliche Zukünfte	171
4.2.3.3	Die natürliche Umwelt als unmarked state	173
4.2.3.4	Technologie und ihre Feinde	182
4.2.3.5	Kleinräumigkeit und Grenzen der natürlichen Umwelt	185
4.2.3.6	Wissenschaftliches Wissen als Legitimationsbegründung	190
4.2.4	Die Verortung des Risikos	193
4.2.4.1	Unsichere Entscheidungen und riskante Zukünfte	196
4.2.4.2	Zur Krise authentischer ökologischer Kommunikation	206
5	Diskussion der Forschungsergebnisse	209
5.1	Ökologische Kommunikation	211
5.2	Inkongruente Funktionslogiken	214
5.3	Kommunikative Praxis und Risikoregulation	215
5.4	Ökologische Anschlussfähigkeit	217
5.5	Strukturelle Irreversibilitäten	218
5.6	Divergierende Moralen	220
5.7	Einfache Lösungen für komplexe Probleme	223

Inhaltsverzeichnis

Fazit	225
Literaturverzeichnis	227
Anhang	249

Abbildungsverzeichnis

Grafik 1: Prozentuale Verteilung der Nennungen des Begriffs Desertec im Zeitverlauf	42
Grafik 2: Korrespondenzanalyse	98
Grafik 3: Verortung der Wirtschaft	103
Grafik 4: Verortung der Politik	140
Grafik 5: Verortung der Ökologie	162
Grafik 6: Verortung des Risikos	195

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Datenbasis	90
Tabelle 2:	Kontingenztabelle	94
Tabelle 3:	Eigenwert und Trägheitsprozensätze (Korrespondenzanalyse)	96
Tabelle 4:	Empirische Datengrundlage	249
Tabelle 5:	Liste des Codesystems (MAXQDA)	276
Tabelle 6:	Korrespondenzanalyse. Relative Häufigkeiten und Trägheiten	283
Tabelle 7:	Beiträge der Zeilenprofile zur geometrischen Ausrichtung der Achsen	284
Tabelle 8:	Beiträge der Spaltenprofile zur geometrischen Ausrichtung der Achsen	285
Tabelle 9:	Relative Häufigkeiten (Zeilenprofile)	286
Tabelle 10:	Relative Häufigkeiten (Spaltenprofile)	288

Danke

Diese Forschungsarbeit entstand als Dissertation an der Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München. Ein großer Dank gilt Prof. Dr. Armin Nassehi, durch den ich erst zur Systemtheorie fand, die mein wissenschaftliches Verständnis und meine Sicht auf Ökologie veränderte und so mein Leben bereicherte. Insbesondere möchte ich ihm dafür danken, dass er mein Forschungsvorhaben unterstützte, mich durch sein Vertrauen förderte und mich durch produktive Gespräche zu neuen Überlegungen motivierte. Ganz besonders freut es mich, dass Prof. Dr. Stephan Lessenich sich bereit erklärt hat, das Zweitgutachten zu übernehmen, und insbesondere danke ich ihm für die wertvollen Anregungen und wesentlichen theoretischen Hinweise. Prof. Dr. Kärin Nickelsen danke ich für anregende Gespräche sowie für die Mitwirkung am Promotionsverfahren. Herrn Prof. Dr. Alexander Libman möchte ich herzlich für seine Mithilfe und konstruktiven Anregungen danken. Bedanken möchte ich mich ebenso bei den Mitarbeitern des Lehrstuhls Allgemeine Soziologie und Gesellschaftstheorie für die produktiven Diskussionen im Rahmen des Colloquiums. Laura Hanemann, Thomas Barth und Regina danke ich nicht nur für die inhaltlichen Anregungen, sondern insbesondere dafür, dass sie mich als gute und mir sehr wichtige Freunde auf diesem Weg begleitet haben. Christian Imminger danke ich ganz besonders für das akribische Mitlesen, seine Geduld und die wertvollen Anregungen. Zum Schluss möchte ich mich bei Christoph bedanken. Danke, dass du da warst.

Abkürzungsverzeichnis

BEE	Bundesverband Erneuerbare Energie
bpb	Bundeszentrale für politische Bildung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BT	Deutscher Bundestag
Desertec	desert and technology
Dii	Desertec-Industrieinitiative
DP	Die Presse
DW	Die Welt
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
ETS	European Union Emissions Trading System
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Union
faz	Frankfurter Allgemeine Zeitung
IEA	International Energy Agency
IfW	Institut für Weltwirtschaft
Mtoe	Millionen Tonnen Öleinheiten
SP	Spiegel Online
SZ	Süddeutsche Zeitung
st	Der Standard
taz	Die Tageszeitung
TS	Tagesspiegel
TREC	Trans-Mediterranean Renewable Energy Cooperation
TWh	Terawattstunde
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
WNA	World Nuclear Association
zo	Zeit Online

Einleitung

Die ökologische Kommunikation verdankt ihre Intensität dem Nichtwissen.
(Luhmann 1992, S. 154)

Moderne Gesellschaften sind hochgradig abhängig von Technologien und von technischen Entwicklungen, und wie nie zuvor haben ökologische Themen, die in der wissenschaftlichen Beobachtung den hybriden Charakter und die Untrennbarkeit von natürlicher Umwelt und technologischer Entwicklung entfalten, gesamtgesellschaftliche Relevanz. Das zentrale Problem der Energieversorgungssicherheit bei immer knapper werdenden Ressourcen sowie die Thematik des Klimawandels stellen die Gesellschaft vor Herausforderungen, und die Dringlichkeit der Themen verdeutlicht, wie sehr Gesellschaftstheorie durch die aktuellen ökologischen Diskussionen gefordert ist, sich mit diesen Themen zu beschäftigen. So stellt eine innovative Idee wie Desertec, die auf eine Vision des Club of Rome zurückgeht, nämlich die der Stromgewinnung an energiereichen Standorten der Welt und die Energieversorgung Europas durch Verfahren der Übertragung elektrischen Stroms mit hoher Gleichspannung über große Entfernungen, die Gesellschaft vor neue ökologische, politische sowie technische Fragen, die vollkommen neuartige Problemfelder aufwerfen und neue Formen der kognitiven Mittel der Prognose erforderlich machen.

Ein Versuch, sich systemtheoretisch-empirisch mit diesen Fragestellungen auseinanderzusetzen, könnte möglicherweise am komplexen Begriffsinstrumentarium scheitern; dies wäre schade, würde doch so die enorme Leistungsfähigkeit der Systemtheorie und ihr empirisches Potenzial in Bezug auf die gesellschaftsinterne und die gesellschaftsexterne Umwelt nicht zur Geltung kommen. Umso mehr lohnt dieser Versuch. Es geht dann nicht mehr um Fragen, wie man die Natur schützen kann oder ob normative Standards einer pfleglichen Behandlung der Umwelt ausreichen, sondern um die Frage, wie Gesellschaft, die nichts anderes ist als der Vollzug selbstreferenzieller Operationen, die nur im System stattfinden, sich auf ökologische Veränderungen einstellen können. So handelt es sich bei ökologischen Gefährdungen, und mit dieser Problematik wird sich diese Arbeit beschäftigen, um ein ausschließlich gesellschaftsinternes Phänomen, und wenn man sich also etwa mit Fragen der zukünftigen Energieversorgung beschäftigt, sich durch technologische Neuerungen irritiert

sieht und als Resonanz beschließt, eine Forschungsarbeit dahin gehend zu konzipieren, wie Gesellschaft auf Innovationen reagieren kann und wie eine innovative Idee wie die einer neuartigen Form der Energiegewinnung Resonanz innerhalb des Gesellschaftssystems auszulösen vermag, erlangt das folgende Zitat von Luhmann (1986, S. 63) eine besondere Bedeutung: „Es geht nicht um die vermeintlich objektiven Tatsachen: daß die Ölvorräte abnehmen, die Flüsse zu warm werden, die Wälder absterben, der Himmel sich verdunkelt und die Meere verschmutzen. Das alles mag der Fall sein oder nicht der Fall sein, erzeugt als nur physikalischer, chemischer oder biologischer Tatbestand jedoch keine gesellschaftliche Resonanz, solange nicht darüber kommuniziert wird.“ Nimmt man dieses theoretische Paradigma ernst, so eröffnet sich ein vertiefender Blick auf Ökologie und man kann sehen, dass die Bedingungen für Anschlussfähigkeiten an ökologische Problemlagen in der gegenwärtigen Zustandsdeterminiertheit von Funktionssystemen liegen – und in nichts anderem.

Das Reden über Ökologie hat in der modernen Gesellschaft einen besonderen Stellenwert; Ausdruck dessen ist die Sorge um die natürliche Umwelt. So fühlt sich die moderne Gesellschaft massiv von den Effekten der natürlichen Umwelt betroffen, die sie selbst in ihr ausgelöst hat, beispielsweise von Naturkatastrophen wie Dürreperioden oder Überschwemmungen.¹ Diese Arbeit unternimmt den Versuch, hinzusehen und mitzusehen, wie Gesellschaft in ihrer kommunikativen Praxis den Umgang mit ökologischen Gefährdungen organisiert, Kontingenz dahin gehend beschränkt, dass sie durch ihre eigene gegenwärtige Operationsweise bestimmte Prognosen und Lösungsmöglichkeiten forciert und gleichzeitig invisibilisiert. Es geht in dieser Arbeit nicht darum, eine möglicherweise krisenhafte Beziehung zwischen Gesellschaft und Natur oder gar einen falschen – sofern es so etwas geben kann – Umgang der Gesellschaft mit der Natur herauszuarbeiten. Vielmehr interessiert sie sich für basale kommunikative Anschlüsse. Die Prämisse dieser Arbeit lautet: „Die Gesellschaft besteht aus nichts anderem als aus Kommunikationen, und durch die laufende Reproduktion von Kommunikation durch Kommunikation grenzt sie sich gegen eine Umwelt andersartiger Systeme ab. Auf diese Weise wird durch Evolution Komplexität aufgebaut.“ (Ebd., S. 24) Die systemtheoreti-

1 „Man bemerkt nicht nur, daß die Gesellschaft ihre Umwelt verändert, sondern auch, daß sie damit Bedingungen ihrer eigenen Fortexistenz untergräbt.“ (Luhmann 1986, S. 12)

sche Auseinandersetzung erlaubt es, den Blick auf Komplexität zu lenken.² Interessant wird diese Betrachtung, wenn wir den Blick auf das Wissen über Ökologie und technologische Möglichkeiten richten. Einerseits, so kann festgehalten werden, haben die Bedrohungen durch die natürliche Umwelt mit zunehmendem technischen Fortschritt abgenommen, andererseits wurden diese durch spezifische Formen ökologischer Selbstbedrohung abgelöst, die durch ebendiesen technologischen Fortschritt der modernen Gesellschaft bedingt sind. So ist es Funktionssystemen letztlich nur möglich, auf der Ebene ihrer eigenen Programme und unter Zugrundelegung ihrer systemspezifischen Codierung Resonanzen auf Irritationen der natürlichen Umwelt auszubilden.

Die Frage, die sich in dieser Arbeit im Rahmen der Auseinandersetzung mit ökologischen Gefährdungen ergibt, ist nicht neu und dennoch insbesondere vor dem Hintergrund des Problems der Energiegewinnung bei ständig steigendem Bedarf und gleichzeitig abnehmenden Ressourcen aktueller denn je: Kann sich die Gesellschaft auf ökologische Gefährdungen einstellen? Die Frage wirft mehrere weitere Fragen auf: Wovon sprechen wir, wenn wir von der Gesellschaft sprechen? Was heißt, dass sich die Gesellschaft auf Gefährdungen einstellen muss? Was meinen wir, wenn wir von der Ökologie sprechen, und welchen Stellenwert nimmt Technologie als ein wesentlicher Bestandteil der modernen Gesellschaft ein? Inwiefern vermögen es Innovationen, gesellschaftsweite Resonanz auszulösen? Inwiefern wirkt Kommunikation auf gesellschaftliche Evolution ein?³ Wie kann eine Gesellschaft, die in verschiedene zustandsdeterminierte Funktionssysteme ausdifferenziert ist und in der demzufolge gleichzeitig viele unterschiedliche Operationen ablaufen, auf *ein* Problem hin Resonanzen ausbilden? Und, am konkreten Beispiel: Wie wirkt das Problem der Sicherung der Energieversorgung auf die gesellschaftliche Kommunikation ein?

In der ökologischen Auseinandersetzung wird die Einheit der Differenz von System und Umwelt zum Thema und der Mensch wie auch die natürliche Umwelt bilden das konstitutive Moment dieser Differenz. Das heißt,

2 „Als komplex wollen wir eine zusammenhängende Menge von Elementen bezeichnen, wenn auf Grund immanenter Beschränkungen der Verknüpfungskapazität der Elemente nicht mehr jedes Element jederzeit mit jedem anderen verknüpft sein kann.“ (Luhmann 2012, S. 46)

3 „Die Evolutionstheorie beschreibt Systeme, die sich in vielen einzelnen Operationen von Moment zu Moment reproduzieren und dabei Strukturen benutzen oder nicht benutzen, ändern oder nicht ändern. Dies alles geschieht in einer Gegenwart und in einer gleichzeitig (und insofern unbeeinflussbar) vorhandenen Welt.“ (Luhmann 1998, S. 569)

dass sich Systeme auf Basis ihrer sinnhaften Verweisungszusammenhänge von ihrer Umwelt (sowohl systemintern als auch systemextern) abgrenzen und gegenüber dieser einen geringeren Komplexitätsgrad aufweisen.⁴ Emergente Systembildung, so kann festgehalten werden, lässt sich auf eine operative Reduktion von Komplexität zurückführen, die, worauf später genauer einzugehen sein wird, immer auch mit einer Einschränkung von Möglichkeiten (Redundanzverzicht) einhergeht. Es geht in dieser Arbeit nicht darum, zu analysieren, welche physischen Empfindungen der Verlust des Zugangs zu Elektrizität bei Menschen auszulösen vermag, sondern darum, herauszuarbeiten, wie das Problem der zukünftigen Energieversorgung auf die gesellschaftliche Kommunikation einwirkt. Ökologische Probleme können, wie oben ausgeführt, keine Resonanz erlangen, wenn sie nicht kommuniziert werden. Beispielsweise können wir Strom nur physisch wahrnehmen, wenn er durch unseren Körper fließt und wir einen Nervenreiz verspüren. Äußerlich nehmen wir ihn durch das Funktionieren von Elektrogeräten über das Bewusstseinssystem wahr und kommunikativ führt der Ausfall der Stromversorgung beispielsweise strukturell gekoppelt über Sprache zu Irritationen im Gesellschaftssystem und vermag Resonanz innerhalb von Funktionssystemen zu erzeugen, wenn etwa Massenmedien über ebendiesen Stromausfall berichten – und exakt diese Beobachtung von systemkonstituierenden Operationen leistet die systemtheoretische Analyse. Es geht dann nicht darum, zu sehen, dass es gute Gründe gibt, warum die Energieversorgung in der modernen Gesellschaft zu einem Problem führen muss, sondern darum, die Operationen zu beobachten und zu sehen, wie ökologische Gefährdungen gesellschaftliche Resonanz erzeugen und anschließende Kommunikationsprozesse auslösen. Die Frage, die in dieser Arbeit interessiert, ist also, wie eine Idee – die Energiegewinnung an energiereichen Standorten der Welt – in der Gesellschaft diskutiert werden kann und diskutiert wird und wie operativ an diese Idee angeschlossen wird. Die Forschungsarbeit liefert eine empirisch-systemtheo-

4 „Als Differenz genommen und an der Differenz von Umwelt und System festgemacht, hat das Komplexitätsgefälle selbst eine wichtige Funktion. Es erzwingt unterschiedliche Formen der Behandlung und Reduktion von Komplexität je nachdem, ob es sich um die Komplexität der Umwelt oder um die Komplexität des Systems handelt. [...] Das System gewinnt seine Freiheit und Autonomie der Selbstregulierung durch Indifferenz gegenüber seiner Umwelt. Deshalb kann man die Ausdifferenzierung eines Systems auch beschreiben als Steigerung der Sensibilität für Bestimmtes (intern Anschlussfähiges) und Steigerung der Insensibilität für alles Übrige – also Steigerung von Abhängigkeit und von Unabhängigkeit zugleich.“ (Luhmann 2012, S. 250)

retische Beobachtung der Möglichkeit, ob und wie sich die moderne Gesellschaft, die sich mit der Abnahme fossiler Energieträger wie Kohle, Öl und Erdgas konfrontiert sieht, auf das damit verbundene Problem der zukünftig gefährdeten Energieversorgung einstellt beziehungsweise einstellen kann.

Diese Arbeit ist selbst ein Produkt ökologischer Kommunikation und die Autorin nimmt die Position der Beobachtung zweiter Ordnung ein, beobachtet technologische Entwicklungen, die in Form von innovativen Lösungen Irritationen im Gesellschaftssystem auszulösen vermögen und als Resonanzen innerhalb der Funktionssysteme je unterschiedlich verarbeitet werden.⁵ Die Methoden, die für die Arbeit gewählt wurden, basieren auf einer kontingenten Entscheidung der Autorin. Auf das Projekt Desertec bezogen interessiert sich die Arbeit dafür, wie Systeme in der Praxis ihre kommunikative Anschlussfähigkeit in Bezug auf neue und innovative Formen der Stromgewinnung einschränken und dadurch selbst Realität erzeugen.

Im folgenden Kapitel wird die Arbeit eine theoretische Auseinandersetzung mit technologischen Innovationen liefern und vor diesem Hintergrund die innovative Idee der Stromgewinnung an energiereichen Standorten der Welt diskutieren. Für die systemtheoretische Auseinandersetzung erweist sich hierbei die traditionelle Natur/Kultur-Unterscheidung als obsolet; so wird das Gesellschaftssystem massiv von seiner natürlichen Umwelt irritiert und Anpassung und Reproduktion obliegen letztlich der Logik des Systems, wobei der Systemerhalt gegenüber der Rücksicht auf Umwelt immer prioritär ist. Es interessiert die Frage, wie Gesellschaft sich angesichts der durch Technologie (Energiegewinnung) installierten festen Kopplungen auf Umweltveränderungen einstellen kann und welche Möglichkeiten sie hat, auf Irritationen zu reagieren. Kapitel zwei beschäftigt sich mit den theoretischen und methodologischen Grundlagen der Arbeit. Die Auseinandersetzung basiert auf der Grundprämisse der gesellschaftstheore-

5 Das Konzept der Beobachtung zweiter Ordnung bezeichnet die Beobachtung anderer Beobachter. Das heißt, der Beobachter zweiter Ordnung beobachtet die von anderen Beobachtern benutzten Unterscheidungen, mithin das, was jeder Beobachtung zugrunde liegt. In den Fokus rückt dann die Frage, was (beispielsweise der CO₂-Ausstoß in der Luft) und wie (beispielsweise mit welchen Laborgeräten, Computerprogrammen) beobachtet wird (vgl. Luhmann 1993a). „Wenn der Beobachter zweiter Ordnung wissen will, wie der Beobachter erster Ordnung (und das kann er selber sein) beobachtet, muß er beobachten, wie der beobachtete Beobachter mit seiner Paradoxie umgeht; wie er diese Paradoxie auflöst; wie er die Paradoxie des Beobachtens entparadoxiert.“ (Luhmann 1992b, S. 98)

tischen Diagnose einer funktional ausdifferenzierten Gesellschaft. Den theoretischen Rahmen liefert die Systemtheorie Niklas Luhmanns sowie deren analytische Weiterführung durch Armin Nassehi. So expliziert das Kapitel die theoretischen Grundlagen der funktionalen Methode und liefert eine Einführung in das systemtheoretische interpretative Verfahren, welches das empirische Vorgehen der Arbeit leitet. Im nachfolgenden Kapitel drei rückt das Problem der Komplexität in den Fokus der Betrachtung, an dem die Schwierigkeit der wissenschaftlichen Beobachtung ökologischer Problemlagen verdeutlicht werden soll. Im Zentrum steht dabei eine vertiefende Analyse des Phänomens des Nichtwissens, bei der der Begriff der Rationalität sowie die Risiko- und Technikfolgenabschätzung, also Mechanismen der Selbstbeobachtung, kritisch in den Blick genommen werden sollen, und zwar insbesondere vor dem Hintergrund, dass das angesichts ökologischer und technologischer Problemlagen notwendige Wissen möglicherweise (noch) nicht zur Verfügung steht (da das Entstehen durch rechtliche Regulierungen verhindert wurde oder es sich der kommunikativen Praxis wissenschaftlicher Forschung entzieht). Diese Analyse liefert die Möglichkeit, die Dynamik technologischer Entwicklungen und das selektive Verhalten der Funktionssysteme im Umgang mit der natürlichen Umwelt zu beobachten. In der empirischen Auseinandersetzung wird gezeigt, auf welcher unterschiedlichen Weise an das Problem des Nichtwissens angeschlossen wird und inwieweit es sich durch Kommunikationspraxen lösen lässt. Was wir letztlich über die Welt oder die Umwelt wissen, wissen wir aufgrund einer der Beobachtung notwendigerweise zugrunde gelegten Unterscheidung.⁶ Kapitel vier liefert in Abgrenzung zu klassischen Formen der empirischen Sozialforschung eine Auseinandersetzung mit der systemtheoretischen empirischen Forschung und präsentiert die eigene empirische Forschungsarbeit und Datenanalyse. Für eine systemtheoretische Auseinandersetzung erweist sich die herkömmliche Unterscheidung von Theorie und Empirie für eine soziologische Beschreibung, insbesondere vor

6 „Da es um eine Gesellschaftsbeschreibung geht, liegt der unmarked space in der Umwelt des Gesellschaftssystems. Zwar sammeln wir mehr und mehr ökologisches Wissen. Gerade das führt aber zum Nichtwissen über die Beziehungen zwischen der Gesellschaft und ihrer ökologischen Umwelt. [...] Wir können ganz gut Destruktionen voraussagen und auch bewirken – etwa in der Form von Kriegen oder in der Form von technischen Katastrophen, die durch nachträglich erkennbare Verkettungen von Umständen und Nachlässigkeiten entstanden sind. Aber Destruktion wollen wir ja gerade nicht, selbst wenn das Wissen dafür ausreicht.“ (Luhmann 1992, S. 158 f.) In Kapitel 3.4 (*Zur Ökologie des Nichtwissens*) wird darauf zurückgekommen.

dem Hintergrund wissenssoziologischer Überlegungen, als unzeitgemäß, wenn nicht sogar als hinderlich, da empirisch nur das beobachtet werden kann, was theoretisch auch fassbar ist – angesichts dessen richtet die Arbeit ihren Fokus darauf, zu beobachten, wie in der jeweiligen Kommunikation Kontingenz bearbeitet wird. So interessiert bei der empirischen Auseinandersetzung vor allem, wie in der Kommunikation selbst Realität erzeugt wird. „Die nichtbeliebige Einschränkung von Kontingenz ergibt sich im operativen Vollzug der Kommunikation und verdeutlicht, dass jegliche Kommunikation eine Welt jenseits ihrer selbst kennt: Kontexte nämlich, in denen eine Welt aufscheint, die von der Kommunikation selbst erzeugt wird.“ (Nassehi 2017, S. 26) Das Forschungsmaterial wird folglich dahin gehend beobachtet werden, wie sich Kommunikation selbst vollzieht.

In dieser Arbeit kamen qualitative sowie quantitative Forschungsmethoden zum Einsatz. Die Datenerhebung sowie die Datenauswertung wurden vom Forschungsstil der Grounded Theory beeinflusst, wobei der Fokus der Forschung nicht auf der Theoriegenerierung liegt, vielmehr wird das Material dahin gehend befragt, wie sich die theoretischen Überlegungen vor dem Hintergrund der empirischen Auswertung schärfen und sich von ebendiesem empirischen Material überraschen lassen. Die Korrespondenzanalyse als ein exploratives, multivariates Verfahren ermöglicht es, die Gesamtheit des erhobenen Datenmaterials als grafische Lösung in den Blick zu bekommen. Die Häufigkeit der Nennungen zentraler Begrifflichkeiten im analysierten Material bietet als statistische Lösung die Möglichkeit, Quadranten zu definieren, die die Basis für die systemtheoretische Analyse liefern, und die Variablen in diese einzuordnen. Gezeigt wird, dass Funktionssysteme gemäß ihrer je eigenen Operationslogik spezifisch auf Irritationen vonseiten der natürlichen wie auch gesellschaftsinternen Umwelt reagieren und funktional äquivalente Problemlösungen für Störungen (Rauschen, noise) finden. Das heißt aber auch: Die jeweiligen Systeme produzieren ihr eigenes Risiko und ihre Gefährdungen stets mit, indem sie reagieren, wie sie reagieren, erzeugen also letztlich Betroffenheit und Irritationen in der Umwelt, deren Folgen und daraus emergierenden evolutionären Entwicklungen sich ihrer systemeigenen Logik entziehen. Abschließend diskutiert Kapitel fünf die Forschungsergebnisse.

1 Soziale und technische Innovationen

[Inzwischen; M. G.] beginnt die Energiewirtschaft zu den innovativsten Industrien überhaupt zu gehören. (Johannes Teysen, Vorstandsvorsitzender E.ON, DW 2016, E998)

Der Begriff Innovation wird im Allgemeinen im Zusammenhang mit Forschung und Entwicklung, technologischen Neuerungen und Anpassungen sowie volkswirtschaftlichen Vorteilen genannt und insbesondere unter dem Gesichtspunkt einer prosperierenden Wirtschaft diskutiert. Aus sozialwissenschaftlicher Perspektive befassen sich vor allem die Techniksoziologie sowie die Arbeits- und Industriesoziologie mit Innovationen vor dem Hintergrund ökonomischer Bedingungen (vgl. John 2005, S. 50). Unter Innovationen sind nicht nur neue Produktionsmethoden, neue Güter oder neue Absatzmärkte zu verstehen, als Innovation lassen sich ebenso neue Wege beschreiben, Ziele zu erreichen, beispielsweise neue Organisationsformen, neue Regulierungen oder neue Lebensstile, die längerfristige Veränderungen auslösen. „Innovationen sind neue materielle und soziale Technologien, die helfen, unsere Bedürfnisse besser zu befriedigen und unsere sozialen Probleme besser zu lösen.“ (Zapf 1989, S. 174) Dass heute so viel von *Innovation* gesprochen wird, hängt insbesondere mit der Präsenz und der Nutzung neuer Technologien in bekannten Handlungsfeldern zusammen. Man denke etwa an die rapiden Fortschritte der Informationstechnologie, speziell der künstlichen Intelligenz und der Computertechnik, der Gentechnik⁷ sowie der Nanotechnologie⁸ oder an neue Formen der Gewinnung elektrischen Stroms. Eine innovative, wenn auch sehr umstrittene Form der Gewinnung von Erdgas ist die durch Fracking (Hydraulic Fracturing), die überwiegend in den USA betrieben wird. „Fracking’s actual contribution to the overall carbon budget taken by itself is already

7 Als Beispiel sei die Anwendung gentechnischer Verfahren (Grüne Gentechnik) im Bereich der Pflanzenzüchtung genannt.

8 Nanotechnologie gilt als eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. Nanotechnologien werden in den unterschiedlichsten Bereichen genutzt, beispielsweise in der Medizin, der Pharmazie, der Automobilindustrie, der Kommunikationstechnik sowie in der Kosmetik- oder Lebensmittelindustrie (vgl. Greßler & Nentwich 2014, S. 29 ff.).

unclear since, even though the fracking boom in the USA has led to reduced coal consumption there, it has also lowered the price of coal worldwide, triggering a gas-to-coal switch in Europe. [...] Currently, this provides little incentive to substitute renewable for fossil energy sources.“ (Rammert et al. 2018, S. 285) Nicht minder sind es wirtschaftliche Interessen, die die Entwicklung neuer Technologien befördern. „New technologies, such as hydraulic fracturing, [...] become efficient once the oil price is high enough and big oil companies are convinced that the price will stay high for years to come.“ (Boutellier et al. 2014, S. 51) Hellmuth Lange geht außerdem davon aus, dass die erfolgreiche Umsetzung wissenschaftlich-technischer Innovationen notwendigerweise eine Reihe von nichttechnischen, nämlich politischen Innovationen benötigt. Die zentrale politische Herausforderung bestünde ihm folgend in der Notwendigkeit, den Wandel zu mehr Nachhaltigkeit präventiv voranzutreiben und möglichst planvoll zu gestalten (vgl. Lange 2010, S. 212).

Die Frage danach, ob Innovationen planbar seien und wie sie durch Steuerung kontrolliert werden könnten, hat eine lange Tradition, insbesondere vor dem Hintergrund der in den letzten Jahrzehnten mit Hochtechnologien gemachten Erfahrungen und der Einsicht, dass sich Komplexität erst in der Realität entfaltet. Werner Rammert (2007, S. 29) schreibt hierzu: „Die Technikgenese folgt nicht einer linearen Logik der Entfaltung einer technischen Idee, sondern ist als ein mehrstufiger Prozess der Entwicklung von Technisierungsprojekten anzusehen, der eher nach dem nicht-linearen Muster soziotechnischer Evolution verläuft.“ So ermöglichen neue Technologien immer auch Neuerungen, die in anderen Technologiefeldern ihr Potenzial entfalten und ebenso Veränderungen zeitigen. Innovationsschwärme⁹ lösen Folgen aus, die zum Zeitpunkt der Implementierung weder gesteuert noch geplant werden können. „Die sozialwissenschaftliche Technikgeneseforschung hat [...] nachweisen können, dass nicht nur bei der Innovation und Diffusion ökonomische, politische und militärische Interessen auf den Gang der technischen Entwicklung Einfluss ausüben. Schon in den Entstehungsphasen der Ideenfindung und Invention orientieren soziale Visionen der Nutzung und kulturelle Kodierungen von technischer Wirksamkeit und Nützlichkeit die Konzepte und den Kurs technischer Entwicklungen.“ (Ebd., S. 185) Im Verlauf der Entwicklung von Technologien wirkt folglich eine Vielzahl von Akteuren auf diese ein, die in

9 „Neue Techniken kommen selten allein. Sie ermöglichen viele Neuerungen auch in anderen Technologiefeldern. Man spricht von Innovationsschwärmen, welche einen tief greifenden Wandel der Gesellschaft auslösen.“ (Rammert 2007, S. 180)

Konkurrenz oder in Kooperation je unterschiedliche Technisierungsprojekte vorantreiben. Technikentwicklung muss als ein komplexer Prozess verstanden werden, der stark von Interessen und Wahrnehmungen, von Forschungsergebnissen und Ideologien, von Ideen und Visionen, von Laborgeräten und anderen Technologien (z. B. Hardware) sowie von Fähigkeiten und Fertigkeiten geprägt wird (vgl. hierzu auch Knorr-Cetina 1984, 1988). Matthias Groß (vgl. 2005, S. 207) spricht davon, dass Wissen in seinem Anwendungskontext generiert wird, heterogene Akteure hybride Foren bilden und Wertkonzepte mit Forschungsmethoden verknüpft werden. Ähnlich argumentiert Bruno Latour (vgl. 1995, 2006, 2007), der die Netzwerkbildung und die freie Assoziation von Akteuren betont. Er versteht das ‚Soziale‘ lediglich als einen Aspekt in einem Netzwerk von Aktanten, die Neuerungen befördern. Das Soziale ist kein ‚Klebstoff‘, sondern das, was durch viele andere Arten von Bindegliedern verbunden wird (vgl. Latour 2007, S. 16). „Während die Soziologen [...] soziale Aggregate als gegeben betrachten und davon ausgehen, daß sie einiges Licht auf residuale Aspekte von Ökonomie, Linguistik, Psychologie, Recht, Management und so fort werfen können, betrachten [Vertreter der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT); M. G.] gerade die sozialen Aggregate als das, was durch die spezifischen Assoziationen, wie sie Ökonomie, Linguistik, Psychologie, Recht, Management etc. bereitstellen, zu erklären wäre.“ (Ebd.)

Die Auseinandersetzung mit dem Werk von Latour erweist sich insbesondere vor dem Hintergrund der Dynamik, die Technologien entfalten, und der Schwierigkeit der Beobachtung evolutionärer Entwicklungen von Innovationen für diese Arbeit als besonders bedeutsam. Im Rahmen der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) kritisiert Latour den Dualismus zwischen Natur und Kultur als vorherrschende Grundüberzeugung der Moderne.¹⁰ Stattdessen versteht er die Welt als ein dynamisches Beziehungsgeflecht verschiedenster menschlicher oder auch nichtmenschlicher Aktanten¹¹, die materielle wie auch soziale Eigenschaften vereinigen und denen folglich ein Hybridstatus zuzuschreiben sei.¹² Die ANT präsentiert sich „als eine radikal andere Sozialtheorie, die zu den vorliegenden soziologischen Theo-

10 Er fordert einen radikalen Paradigmenwechsel der Soziologie und unterscheidet in seiner theoretischen Konzeption zwischen „dem Sozialen als Assoziation – dem Sozialen Nr. 2 – und dem Sozialen als Substanz – Nr. 1“ (Latour 2007, S. 284).

11 „Elemente [...], die wir, in Ermangelung eines besseren Ausdrucks, nicht-menschliche Wesen (non-humans) nennen könnten.“ (Latour 2007, S. 124)

12 „Im Zuge der technologischen Entwicklungen des 21. Jahrhunderts sind die Grenzen des Körpers zunehmend porös geworden. Wir haben es längst mit ‚hy-