



ZEITSCHRIFT FÜR ZUKUNFTSFORSCHUNG

EDITORIAL

AUS DEM NETZWERK ZUKUNFTSFORSCHUNG

KARLHEINZ STEINMÜLLER

Zukunftsforschung in Deutschland. Versuch eines historischen Abrisses (Teil 1)

GABRIELA B. CHRISTMANN et al.

Klimawandel als soziale Konstruktion? Über unterschiedliche Wahrnehmungsweisen zukünftiger Klimarisiken in Küstenregionen

JOHANNES VENJAKOB

Das Thema „Energie“ in der wissenschaftlichen Zukunftsforschung. Mögliche Beiträge einer geographischen Energieforschung

TRISTAN NGUYEN, VICTOR TIBERIUS

Zur Versicherbarkeit von zukünftigen Katastrophen

ROMAN PEPPERHOVE

Die dunkle Seite neuer Technologien – Projektbericht FESTOS

www.zeitschrift-zukunftsforschung.de

Die Herausgeber danken Herrn Robert Helbach für seine großzügige finanzielle Unterstützung.

Editorial

Die zunehmende Komplexität und Dynamik technologischer, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Systeme sowie die steigenden Rationalitätserwartungen an Entscheidungen in Politik und Wirtschaft tragen zu einem verstärkten Interesse an verlässlichen Aussagen über die Zukunft bei.

Diese Nachfrage nach zukunftsbezogenem Wissen wird auf breiter Basis aufgegriffen. Von *universitären Forschungseinrichtungen* über die *Forschungsabteilungen von Unternehmen* und *öffentlich finanzierten Thinktanks* bis hin zu *Unternehmensberatungen* beteiligen sich zahlreiche Institutionen daran, den Bedarf an zukunftsorientierter Forschung zu decken.

Die jeweiligen Forschungsaktivitäten sind dabei ganz unterschiedlich überschrieben. So stehen sich Begriffe wie *Zukunftsforschung*, *Trendforschung*, *Zukunftsstudien*, *Technik- und Politikfolgenabschätzung* oder *Foresight* in der deutschsprachigen Forschungslandschaft weitgehend unbestimmt und unverbunden gegenüber. Gleichzeitig findet Zukunftsforschung auch in den Fachdisziplinen von Natur- und Gesellschaftswissenschaften statt, ohne explizit als Zukunftsforschung sichtbar zu werden.

Auch wenn im Zuge systematischer Bemühungen um eine wissenschaftliche Profilierung mittlerweile erste Lehrstühle (z. B. an der RWTH Aachen) geschaffen und Studiengänge (z. B. an der FU Berlin) etabliert werden konnten, wird der Zukunftsforschung im deutschsprachigen Wissenschaftsraum – bisweilen durchaus nachvollziehbar – noch immer erhebliche Skepsis entgegengebracht.

Abgesehen von der verbreiteten medialen Nutzung der oben angeführten Begriffe bedarf es im wissenschaftlichen Bereich einer fundierten erkenntnistheoretischen Auseinandersetzung mit der Fragestellung, ob und unter welchen Bedingungen es überhaupt möglich ist, wissenschaftlich fundierte Aussagen über die Zukunft zu treffen. Auch fehlt aus wissenschaftstheoretischer Sicht eine Klärung der Abgrenzung zwischen explizit wissenschaftlicher Zukunftsforschung und wissenschaftlicher Forschung, die lediglich implizit darauf abzielt, Aussagen über zukünftige oder erwartbare Entwicklungen zu treffen. Darüber hinaus besteht sowohl in Bezug auf die Ausgestaltung eines eigenen Methodenapparats als auch hinsichtlich der Identifikation und Anwendung spezifischer wissenschaftlicher Qualitätskriterien noch Entwicklungsbedarf.

Vor diesem Hintergrund haben wir uns als Herausgeber entschieden, mit der Gründung einer wissenschaftlichen Zeitschrift für Zukunftsforschung einen systematischen und kontinuierlichen wissenschaftlichen Diskurs zu diesen Fragestellungen in Gang zu setzen. Die Zeitschrift für Zukunftsforschung soll hierzu den disziplinübergreifenden Raum für die Diskussion von wissenschaftstheoretischen, erkenntnistheoretischen und methodologischen Aspekten der Zukunftsforschung bieten und dabei helfen, ein gemeinsames Verständnis für die wissenschaftlichen Herausforderungen zu entwickeln, die mit zukunftsorientierter Forschung einhergehen.

Die Zeitschrift für Zukunftsforschung erscheint als Open-Access-Journal und ist ausschließlich online verfügbar. Unter der Webadresse www.zeitschrift-zukunftsforschung.de wird es jeweils halbjährlich eine neue Ausgabe geben. Eingereichte Beiträge unterliegen einem Peer-Review-Prozess im Doppelblindverfahren.

Die Zeitschrift für Zukunftsforschung ist interdisziplinär ausgerichtet. Sie ist offen für Fragen zu sozial-, politik- und geisteswissenschaftlichen wie auch technologischen Entwicklungen. In der Zeitschrift erscheinen neben Beiträgen zu wissenschaftstheoretischen und methodologischen Fragestellungen auch die Ergebnisse empirisch-angewandter Zukunftsforschung. Prinzipiell kann damit jede auf die Zukunft bezogene Forschungsfrage zum Gegenstand eines Beitrags in der Zeitschrift für Zukunftsforschung werden, sofern sie einen Bezug zu gesellschaftlichen Entwicklungen aufweist. Die Beschreibung zukünftiger Entwicklungen oder Zustände muss dabei jedoch als explizite und

forschungsleitende Zielsetzung enthalten sein. Dadurch unterscheiden sich die Beiträge von primär gegenwartsbezogener Forschung, die lediglich Ausblick in die Zukunft gibt.

In dieser ersten Ausgabe der Zeitschrift für Zukunftsforschung wirft Karlheinz Steinmüller den Blick zunächst in die Vergangenheit und widmet sich damit der Geschichte der Zukunftsforschung in Deutschland. In ersten von drei Teilen wird die Entwicklung von den Anfängen im 19. Jahrhundert bis in die 1970er-Jahre beleuchtet. Den Schwerpunkt bildet dabei eine Analyse der unterschiedlichen methodischen Strömungen sowie der Institutionalisierung.

Anschließend beschreiben Gabriela B. Christmann, Thorsten Heimann, Nicole Mahlkow und Karsten Balgar in ihrem Artikel den konstruktiven Charakter der Wahrnehmungen zukünftiger Klimarisiken auf Basis der Kombination einer Delphi-Studie und einer wissenssoziologischen Diskursanalyse.

Johannes Venjakob widmet sich in seinem Beitrag dem Thema Energie in der wissenschaftlichen Zukunftsforschung. Dabei wirft er die Frage auf, ob sich durch die Verbindung von geografischer Forschung und Energiethemen auch ein neues methodisches Experimentierfeld eröffnet.

Tristan Nguyen und Victor Tiberius diskutieren in ihrem Beitrag Katastrophen aus der Perspektive der Zukunftsforschung und überprüfen das Vorliegen der Versicherungskriterien.

Der letzte Beitrag dieser Ausgabe stammt von Roman Peperhove und stellt ein Zukunftsforschungsprojekt vor, das sich der „Dark Side“ der Technologieentwicklung zuwendet: den durch menschliches Handeln herbeigeführten nichtintendierten Nebenwirkungen neuer Technologien.

In diesem Sinne wünschen wir Ihnen und uns auch in Zukunft eine spannende Lektüre.

Die Herausgeber

Lizenz

Jedermann darf dieses Werk unter den Bedingungen der Digital Peer Publishing Lizenz elektronisch übermitteln und zum Download bereitstellen. Der Lizenztext ist im Internet abrufbar unter der Adresse http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/dppl/DPPL_v2_de_06-2004.html

Empfohlene Zitierweise

Zeitschrift für Zukunftsforschung (2012). Editorial. Zeitschrift für Zukunftsforschung, Vol. 1. ([urn:nbn:de:0009-32-34009](http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0009-32-34009))

Bitte geben Sie beim Zitieren dieses Artikels die exakte URL und das Datum Ihres letzten Besuchs bei dieser Online-Adresse an.

Aus dem Netzwerk Zukunftsforschung

Das Netzwerk Zukunftsforschung e. V. stellt sich vor

Das Netzwerk Zukunftsforschung e. V. ist eine Vereinigung von Personen, die sich der wissenschaftlich fundierten Zukunftsforschung verpflichtet fühlen. Das Netzwerk wurde 2007 gegründet, um im deutschsprachigen Raum die Wissenschaft und Forschung, den fachlichen Austausch und die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen Zukunftsforschung zu fördern. Das Netzwerk Zukunftsforschung ist als gemeinnütziger Verein organisiert und hat derzeit ca. 50 Mitglieder.

Moderne, durch dynamische Entwicklungen geprägte Gesellschaften zeichnen sich durch einen erheblichen Bedarf an zukunftsbezogenem Wissen aus. Das Netzwerk Zukunftsforschung versteht sich als Treffpunkt jener Menschen, die an Hochschulen, außeruniversitären Einrichtungen, gesellschaftspolitischen Organisationen und in der freien Wirtschaft versuchen, diesen Bedarf durch zukunftsorientierte Forschung zu decken.

Trotz zahlreicher Forschungsaktivitäten gibt es für die Zukunftsforschung im deutschsprachigen Raum keine eigenständige akademische Tradition. Aus diesem Grund bietet das Netzwerk auch den Rahmen für theoretische und methodologische Grundlegendiskussionen, die für eine weitere Fundierung der Zukunftsforschung als wissenschaftliche Forschungsdisziplin unabdingbar sind. Die inhaltliche Arbeit des Netzwerks Zukunftsforschung findet größtenteils in thematisch ausgerichteten Arbeitsgruppen statt.

Das Netzwerk Zukunftsforschung richtet sich an Akademiker sowie an engagierte Praktiker und ist offen für alle, die sich wissenschaftlich mit zukunftsorientierter Forschung beschäftigen.

Das Netzwerk Zukunftsforschung

- unterstützt über regelmäßige Netzwerktreffen den fachlichen Austausch und die Herausbildung einer wissenschaftlichen Gemeinschaft;
- beschäftigt sich mit Qualitätsstandards und Gütekriterien wissenschaftlicher Zukunftsforschung;
- setzt sich in thematisch ausgerichteten Arbeitsgruppen mit verschiedenen Aspekten und aktuellen Herausforderungen zukunftsorientierter Forschung auseinander;
- tritt für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ein;
- fördert die öffentliche Wahrnehmung der Notwendigkeit und Bedeutung zukunftsorientierter Forschung.

Für die Entstehung einer wissenschaftlichen Disziplin sind neben einer entsprechenden wissenschaftlichen Gemeinschaft, einer eigenen Terminologie usw. vor allem auch eigene peer-reviewte Fachzeitschriften ein essentielles Element. Für die Zukunftsforschung im deutschsprachigen Raum gab es bisher kein entsprechendes Organ. Da es zu den satzungsgemäßen Aufgaben des Netzwerkes gehört, die Zukunftsforschung im deutschsprachigen Raum voranzutreiben, kommt das Netzwerk durch die Kooperation mit der Zeitschrift für Zukunftsforschung seinen zentralen Zielen einen bedeutsamen Schritt näher.

Das Board des Netzwerk Zukunftsforschung

Lizenz

Jedermann darf dieses Werk unter den Bedingungen der Digital Peer Publishing Lizenz elektronisch übermitteln und zum Download bereitstellen. Der Lizenztext ist im Internet abrufbar unter der Adresse http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/dppl/DPPL_v2_de_06-2004.html

Empfohlene Zitierweise

Netzwerk Zukunftsforschung (2012). Aus dem Netzwerk Zukunftsforschung. Zeitschrift für Zukunftsforschung, Vol. 1. (<urn:nbn:de:0009-32-34018>)

Bitte geben Sie beim Zitieren dieses Artikels die exakte URL und das Datum Ihres letzten Besuchs bei dieser Online-Adresse an.

Zukunftsforschung in Deutschland

Versuch eines historischen Abrisses (Teil 1)¹

Karlheinz Steinmüller

Zusammenfassung

Die Zukunftsforschung in Deutschland hat eine Geschichte, deren Wurzeln bis ins 19. Jahrhundert zurückreichen. Im ersten Teil wird dargestellt, wie sich seit etwa 1890 ein systematischer Umgang mit Zukunftsfragen herausbildete, welche Ansätze in der Zwischenkriegszeit entwickelt wurden, unter welchen Bedingungen sich die „Futurologie“ nach 1945 allmählich etablierte und welchen Stand sie bis zum Ende ihrer ersten Hochkonjunktur um 1970 erreichte. Den Schwerpunkt bildet dabei eine Analyse der unterschiedlichen methodischen Strömungen sowie der Institutionalisierung.

Abstract

The roots of futures studies in Germany can be traced back into the 19th century. Part 1 of the outline describes the ways in which a systematic approach to future problems developed since about 1890, during the pre-war and the inter-war period. It reconstructs the rise of “futurology” after 1945 and the conditions the new field of research encountered till the end of its first high time in about 1970. Special emphasis is put on an analysis of the diverse methodological factions and on institutionalization.

1 Einführung

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Zukunftsforschung im deutschsprachigen Raum fragil etabliert. Institute, Universitätskurse, nun auch eine Fachzeitschrift sind Indizien für die Institutionalisierung als eine mehr oder weniger eigenständige Forschungsrichtung. Dabei verlief die Entwicklung alles andere als gradlinig. Gewonnenes Terrain wurde aufgegeben, fruchtbare Ansätze versandeten, Potenziale blieben ungenutzt.

Eine eigentliche Geschichtsschreibung der Zukunftsforschung, die wissenschaftsgeschichtlichen Ansprüchen genügt, steht allerdings noch aus. Einzelne Einblicke, Informationen und Wertungen finden sich für Deutschland bei Schwendter (1984), Kreibich (1986), Hölscher (1999), Steinmüller (2000) und Uerz (2006); international bei Polak (1973), Clarke (1979), Minois (1998) und anderen. In der Regel stellen die Autoren jedoch nicht die Geschichte der Zukunftsforschung mit ihren Institutionen und Personen, Methoden und Resultaten ins Zentrum. Sie behandeln die Geschichte des Zukunftsdenkens, also primär die populären Visionen und Zukunftsbilder, die politische Programmatik und zukunftsgerichteten Unternehmensstrategien, häufig in größerer Breite auch soziale Utopien und Science-Fiction. Eine ausführliche Darstellung zur Zukunftsforschung in Deutschland bis etwa 1990 findet sich lediglich bei Kreibich (1991). Im Folgenden sollen zumindest einige große Entwicklungslinien aufgezeigt werden, ohne damit den Anspruch der Vollständigkeit zu verbinden.

¹ Teil 2, von ca. 1970 bis zur Gegenwart, folgt in einem der nächsten Hefte. Die Entwicklung der Zukunftsforschung in der DDR wird Gegenstand eines separaten Artikels sein.

Zukunftsforschung und Zukunftsdenken stehen keineswegs in einem einfachen Verhältnis, in dem die Forschung gibt und der öffentliche Diskurs aufgreift. Im günstigen Fall hilft die Zukunftsforschung, den Boden für neue Wege im Zukunftsdenken zu bereiten. Sie operiert dabei selbst im Kontext der jeweils herrschenden Zukunftsbilder, hängt oft genug von diesen ab, thematisiert, was an Streit- und Zeitfragen gerade aktuell ist, bleibt verstrickt in zeitbedingte Perspektivverengungen und Klischeevorstellungen. Wie könnte es auch anders sein.

Für eine wissenschaftshistorische Darstellung wären also zu unterscheiden:

- die Geschichte des Zukunftsdenkens als Teil gesellschaftlicher Diskurse und
- die Geschichte der Zukunftsforschung als der wissenschaftlichen Befassung mit Zukunftsfragen – samt ihren politischen, institutionellen etc. Rahmenbedingungen.

Welche Kriterien sind nun anzuwenden, um Antizipationen dem Bereich der wissenschaftlichen Zukunftsforschung – im Gegensatz zu anderen Formen der Befassung mit Zukunftsfragen wie Trendforschung, Prophetie oder Science-Fiction (Kreibich 1995, S. 2816) – zuzuordnen? Eine wissenschaftliche Exploration von Zukunft zeichnet sich durch eine systematische, methodisch abgesicherte Vorgehensweise aus, durch die Einbettung in eine kritische Community und ein hohes Maß an Selbstreflexion über Ziele und Ergebnisse, Herangehensweisen und Instrumente; sie gehorcht, kurz gesagt, allen Qualitätskriterien wissenschaftlichen Arbeitens (Gerhold et al. 2012). Dies impliziert nicht, dass die infrage stehenden Antizipationen einer als wissenschaftliche Disziplin organisierten Zukunftsforschung entsprungen sein müssen. Solange sich die Zukunftsforschung nicht als eigenständige akademische Forschungsrichtung etabliert hat, versagen für die Einordnung von Projekten oder Publikationen rein wissenschaftssoziologische bzw. –organisatorische Kriterien, etwa dass die jeweiligen Werke im Zusammenhang mit einem Lehrstuhl entstanden sind oder in einer spezialisierten Zeitschrift abgedruckt bzw. besprochen wurden.

Aus systematischer Sicht ist es darüber hinaus sinnvoll, zugleich aber aus historischer Perspektive schwierig, die Zukunftsforschung von einer rein disziplinären Vorausschau und Prognostik abzugrenzen, wie sie etwa in der Demographie oder der Konjunkturforschung seit Langem geübt wird. Als Leitschnur für die Zuordnung einzelner Projekte oder Publikationen zur wissenschaftlichen Zukunftsforschung sollen daher die drei Prinzipien Gaston Bergers (vgl. Berger 1959/2007, S.81–86) dienen:

- *Voir loin*: Ein mittel- bis langfristiger Zeithorizont, der über die üblichen Planungshorizonte hinausgeht.
- *Voir large*: Ein interdisziplinärer Ansatz, der stets Rahmenbedingungen gesellschaftlicher, politischer, technologischer usw. Art einbezieht.
- *Analyser en profondeur*: Eine wissenschaftliche Analyse, die nicht bei Oberflächenphänomenen stehen bleibt, sondern nach Zusammenhängen und Dynamiken sucht und Ungewissheiten systematisch identifiziert und bewertet.

Insbesondere der breite, interdisziplinäre Ansatz fehlt naturgemäß in der Regel (nicht immer!) bei Zukunftsstudien aus disziplinärer Perspektive.

2 Ausgangslinien im 19. Jahrhundert

Zukunftsdenken in mythologischen, religiösen, utopischen und anderen Formen zieht sich durch die gesamte Menschheitsgeschichte. Ein reflektiertes, theoretisches Verhältnis zur Zukunft fand zuerst in der Geschichtsphilosophie Platz, wobei sich Ansätze bis in die Antike zurückverfolgen lassen

(Demandt 2011). Sieht man als konstitutiv für die Zukunftsforschung an, dass Zukunft als ein Erwartungsraum begriffen wird, den menschliches Handeln beeinflusst und der sich in Wesentlichen Elementen von der Gegenwart unterscheidet, dann lassen sich Wurzeln der Zukunftsforschung bis in die Debatten um den Fortschritt des Menschengeschlechts zurückverfolgen, wie sie seit der Aufklärung geführt wurden. Als frühe Vorläufer der Zukunftsforschung kann man daher Philosophen ansehen, die sich auf die eine oder andere Weise mit dem Fortschrittsbegriff auseinandersetzten, in Deutschland etwa Kant und Hegel.²

So unterschied beispielsweise Immanuel Kant in der Preisschrift „Erneuerte Frage: Ob das menschliche Geschlecht im beständigen Fortschreiten zum Besseren sei?“ (1789) drei Haltungen: Eudämonismus (beständiger Fortschritt), Terrorismus (Verschlechterung bis zur Katastrophe) und Abderitismus (zufälliger Wechsel von Auf und Ab). In derselben Schrift wies er darauf hin, dass eine „wahrsagende Geschichtserzählung des Bevorstehenden in der künftigen Zeit“ dann möglich sei, „wenn der Wahrsager die Begebenheiten selber macht und veranstaltet, die er zum voraus verkündigt“ (Kant 1789/1979, S. 509).

In der „Phänomenologie des Geistes“ (1806/07) legte G. W. F. Hegel seine Lehre von den Metamorphosen des Weltgeistes dar. Er setzte dabei, vereinfacht gesagt, die letzte Häutung des Weltgeistes auf 1806 an: Mit dem Sieg Napoleons bei Jena und Austerlitz hätte sich die moderne Staatsidee durchgesetzt. Später sah Hegel diese in Preußen verkörpert. Mit dem Triumph der Prinzipien von Freiheit und Gleichheit sei die Geschichte ab 1806 in ihre Endphase gelaufen. – Die „Phänomenologie des Geistes“ enthält damit eine der ersten prägnanten Posthistoire-Theorien (Niethammer 1989).

In modifizierter Form kannten Karl Marx und Friedrich Engels ebenfalls ein Ende der Geschichte. Indem sie „Hegel vom Kopf auf die Füße stellten“ (Marx), übernahmen sie Strukturen seiner Geschichtsphilosophie. Analog zur Phänomenologie des Geistes durchläuft bei ihnen die menschliche Produktionsweise mehrere Metamorphosen. Auf Urgesellschaft, Sklavenhalterordnung, Feudalismus und Kapitalismus folgt als künftiger Endzustand der Menschheitsgeschichte der Kommunismus. In diesem „Reich der Freiheit“ ist die Ausbeutung des Menschen durch den Menschen abgeschafft; mit den Klassen verschwindet die „bisherige“ Geschichte als Geschichte von Klassenkämpfen. Als politisch-ökonomische Lehre mit prognostischem Anspruch – für die generelle Bewegungsrichtung, nicht die Details – gab der Marxismus der Arbeiterbewegung ein Ziel vor. Kontroversen um den sozialistischen „Zukunftsstaat“, bald mit politischen Kampfschriften, bald mit utopischen Romanen geführt, waren im Deutschland des ausgehenden 19. Jahrhunderts an der Tagesordnung.

Im Vergleich dazu unspektakulär entstand ebenfalls in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts ein zweiter Entwicklungsstrang, der auf die Zukunftsforschung hinführt. Seine Vertreter, in Frankreich etwa August Comte und Adolph Quételet, versuchten, das Modell der „positiven“, empirischen (Natur-)Wissenschaften auf den Bereich des Sozialen zu übertragen. Beheimatet war diese Linie zuerst in der Versicherungslehre, die sich seit Mitte des 18. Jahrhunderts entwickelte, und in der Bevölkerungsstatistik, wie sie etwa für die frühen französischen Staatsanleihen benötigt wurden (vgl. Uerz 2006, S. 126f). In Deutschland trieb der Nationalökonom Friedrich List diese Richtung entscheidend voran. List baute seine Prognosen auf statistisch erfassbaren Trends und einer empirischen Beschreibung nationaler Wirtschaftsstrukturen auf (Hölscher 1999, S. 110ff) und kann als ein Wegbereiter der heutigen Wirtschaftsprognostik und der unternehmensnahen Zukunftsforschung betrachtet werden.

² In Frankreich wurde Fortschritt bereits ein Jahrhundert früher im Rahmen der „Querelle des Anciens et des Modernes“ debattiert. Auf Vorläufer und die Einflüsse aus dem Ausland, die es in jeder Entwicklungsetappe der Zukunftsforschung in Deutschland gab, kann hier aus Platzgründen nur punktuell eingegangen werden.

3 Ansätze um die Jahrhundertwende

Etwa ab 1890 wurde Zukunft Modethema. Fast täglich erschienen „Jules-Verniaden“ über Zukunftstechnologien wie Bildtelefonie oder Luftschiffahrt, kosmologische Spekulationen zum Ende der Erde, mehr oder weniger utopische Reformprojekte, Romane um Zukunftskriege, sozialdarwinistische Klagen über die Degeneration der Menschheit usw. Sozialdemokratische Zukunftsentwürfe und einige wenige liberale Projekte (wie Theodor Hertzkas „Freiland. Ein sociales Zukunftsbild“, 1890) konkurrierten mit nationalistischen und großdeutsch-chauvinistischen Weltmacht-Projekten. Blühträume von einem künftigen naturnahen, einfachen Leben in idyllischen Künstlerkolonien wetteiferten mit hochtechnischen Antizipationen, die sich gleich gut mit sozialdemokratischen, liberalkapitalistischen oder konservativ-autoritären Gesellschaftsmodellen paaren ließen. Im Hintergrund lauerte eine schwarzbunte Apokalyptik von Kometenstürzen, Revolutionen und anderen Arten von Weltuntergängen.

Den größten Widerhall und auch die meiste Polemik riefen die sozialistischen Visionen hervor. Neben pragmatischen Entwürfen wie in August Bebels vielfach aufgelegtem programmatischem Sachbuch „Die Frau und der Sozialismus“ (1879) standen dabei auch einige eher autoritäre Utopien wie Edward Bellamys einflussreicher Roman „Ein Rückblick aus dem Jahre 2000“ (1888), der heiß – und von vielen Sozialdemokraten durchaus kritisch – diskutiert wurde. Bertha von Suttner publizierte 1889 anonym „Das Maschinenalter. Zukunftsvorlesungen über unsere Zeit“, ganz von pazifistischem Geist durchdrungen. 1892 gründete der Schauspieler und Publizist Maximilian Harden die Wochenschrift „Die Zukunft“, in der er virulente Themen von den Sozialistengesetzen bis zur Agrarpolitik, von Antisemitismus bis zum „Werben um China“ aufgriff.

Einen guten Einblick in das Zukunftsdenken in den letzten Jahren des Kaiserreichs, in die Fülle der Themen und auch in die methodischen Ansätze der Zukunftserkenntnis vermittelt der Sammelband „Die Welt in hundert Jahren“, den Arthur Brehmer 1910 herausgab (vgl. Steinmüller 1994). Im Vorwort wird der Anspruch erhoben, dass die Autoren „in klarer, logischer, wissenschaftlich unanfechtbarer Folgerung das Bild der Welt zu entwerfen vermögen, das die kommenden Zeiten uns zeichnet“ (Brehmer 1910, S. 3). So wissenschaftlich sind die Beiträge in der Regel jedoch auch nach den Maßstäben der Epoche nicht; populäre Zukunftsvisionen und empirisch fundierte Konjekturen sind noch nicht geschieden; der Leser vermag bestenfalls zu erkennen, was ernst gemeint und was humoristisch fabuliert ist.

Während Bertha von Suttner eine Epoche des Friedens entwirft, ergehen sich andere Autoren – wie der Verfechter einer Ganzmetallluftschiff-Rüstung, Regierungsrat Rudolf Martin – in Spekulationen über Zukunftskriege, die mit neuen Waffen geführt und drahtlos taktisch geleitet werden. Daneben schreibt Eduard Bernstein über das soziale Leben in hundert Jahren – und mahnt sogleich zur Vorsicht bei Spekulationen: allzu oft malten die „von der Technologie ausgehenden Zukunftsschilderer“ blühende Bilder etwa von synthetischer Nahrung, „nur den Kostenpunkt behandeln sie gern en bagatelle. Er ist aber leider für das soziale Leben keine Bagatelle“ (Bernstein 1910, S. 182). Wo etwa Karl Peters (1910) großartige Perspektiven für die deutschen Kolonien erträumt, also den Status quo verlängert, schließt Bernstein aus der Beschäftigungsentwicklung auf einen „Sieg der sozialen Ideen der Arbeiterklasse“ (Bernstein 1910, S.191).

Am Beispiel Bernsteins wird ein methodischer Ansatz deutlich: Vor dem Hintergrund eines geschichtsphilosophischen Gesamtbilds werden existierende, statistisch abgesicherte Trends (zur Anzahl der Menschen in verschiedenen Berufsgruppen) in die Zukunft verlängert. Auch andere Autoren versuchten, die gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Kräfte zu erkennen, die die Entwicklung vorantreiben. Beiträge wie der von Bernstein genügen in grober Näherung den Berger'schen Kriterien; doch ist dies eher die Ausnahme. Eine rudimentäre Technikvorausschau bildete nicht nur in vielen Beiträgen dieses Sammelbands den Kern der Antizipationen. Sowohl

wissenschaftlich-technisch orientierte Großfirmen und „Erfinderunternehmer“ wie Edison oder Siemens als auch das wilhelminische Kaiserreich waren an einem wie auch immer gearteten Orientierungswissen über die Potenzen der neuen Technologien, über Marktchancen, militärische Einsatzfelder usw. interessiert, denn Unternehmen wie Staaten befanden sich in einem Innovationswettbewerb und mussten über die Allokation ihrer Ressourcen auf verschiedene Technologiefelder entscheiden.³ Eigentliche Beratungskapazitäten und spezifische Methoden zur Technikvorausschau wurden, abgesehen von der fallweisen Nutzung von Expertenwissen etwa in zahllosen „Denkschriften“, jedoch noch nicht entwickelt.

4 Zukunft in der Zwischenkriegszeit

Der Erste Weltkrieg zerschoss nicht nur die bis dato vorherrschende optimistische Zukunftssicht, er bewirkte auch staatliche Planungsanstrengungen, die weit über die vorhergehenden Rüstungsprogramme (Flottenbau) hinausgingen. Versteht man staatliche Planung als Aspekt praktischer Zukunftsgestaltung, so muss deren Beginn spätestens mit der deutschen „Kriegswirtschaft“ angesetzt werden, die – konzipiert von Walter Rathenau – auf eine allseitige Erfassung, Entwicklung und Dienstbarmachung der einheimischen Ressourcen und den Ersatz von Importgütern hinauslief (Rathenau 1917) und das Ur-Modell auch für kommunistische Planungsvarianten abgab.

In der Zwischenkriegszeit entwickelte sich – angesichts von Konjunkturschwankungen und Krisen – die Wirtschaftsprognostik, abzulesen an der Gründung des Instituts für Konjunkturforschung im Jahr 1925 (heute: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung). Am langfristigen Ende entwarf der Leningrader Ökonom Wassili Kondratieff in den 1920er-Jahren die Theorie der „langen Wellen“, die von Joseph Schumpeter aufgegriffen wurde. Bei mittelfristigen Schwankungen stützte man sich auf die von Clément Juglar beschriebenen Krisenzyklen und am kurzfristigen Ende griffen die nach Joseph Kitchin benannten Zyklen von Angebot und Nachfrage, Unter- und Überproduktion⁴ (Morus 1958, S.274ff). In der Demographie erlaubte die Kohorten-Komponenten-Methode zunehmend genauere quantitativ-statistische Prognosen. Der massive Geburtenrückgang seit der Jahrhundertwende rief damals schon Pessimisten auf den Plan, die den absehbaren „Volkstod“ (Lotze 1932) samt Zusammenbrechen des Sozialsystems prophezeiten.

Angesichts der Industrialisierung der Kriegsführung, in der der Mensch nur noch als Material galt, war das Verhältnis von Mensch und Technik eine der meistdiskutierten Herausforderungen der Zeit. Walther Rathenau brachte es in seinem Buch „Von kommenden Dingen“ (1917) mit der Gegenübersetzung eines „Reichs der Maschine“ und eines „Reichs der Seele“ in ein griffiges Bild – und hoffte auf eine Überwindung der Mechanisierung durch eine vage ausgeführte Respiritualisierung (vgl. Uerz 2006, S. 189ff). Sein Werk mag als ein Beispiel für eine damals wie heute weitverbreitete, bisweilen inspirierende essayistisch-spekulative, jedoch nicht wissenschaftliche Zukunftserkundung stehen.

Nach dem Krieg wechselten Studien über die „wissenschaftliche Betriebsführung“ und die Rationalisierung in den Fabriken und Büros (Fließband, Zeitnutzung, Taylorismus)⁵ mit kühnen großtechnischen Infrastrukturprojekten bis hin zu Hermann Sörgels umstrittenem Plan eines Gibraltardamms („Atlantropa“; 1927). Auch die Kohlenknappheit in den letzten Kriegsjahren hinterließ ihre Spuren: Fragen der Energieversorgung rückten verstärkt ins Bewusstsein der Öffentlichkeit. Neben der Sonnenenergie, Wind- und Wasserkraft wurde etwa seit Anfang der 1920er-

³ Auch die Gründung der ersten außeruniversitären Grundlagenforschungsinstitute – ab 1911 im Rahmen der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft – fällt in die Jahre vor dem Ersten Weltkrieg.

⁴ Nach dem Beispiel der Schlachtviehmärkte auch als „Schweinezyklen“ bekannt (Morus 1958, S. 278f).

⁵ Einen Blick in die mediale Auseinandersetzungen um Mensch und Technik im Rahmen der Rationalisierung erlaubt Fritz Langs Film „Metropolis“ (1926).

Jahre auch die Atomkraft diskutiert (Günther 1931). Oft schlossen sich an Betrachtungen zum nahen Öl-Pik oder zu Energiebedarfsprognosen geopolitische Überlegungen an. Sie mündeten bisweilen in der Forderung nach einer planmäßigen Erdöl-Weltwirtschaft (Graf o. J./1924) oder in Spekulationen über den Energieverbrauch im Sozialismus (Lowitsch 1929).⁶ Die Breite der technischen Zukunftsvisionen – von Landwirtschaft bis Gesundheitswesen und Verkehr, aber schwerpunktmäßig bei Energie – belegt Anton Lübkes Sachbuch „Mensch und Technik im Jahre 2000“ (1927). Es belegt auch, dass die heutigen Debatten um die künftige Energieversorgung eine lange Vorgeschichte haben. In Szenarien allerdings, unterschiedlichen Energie-Zukünften, dachten weder Lübke noch einer seiner Zeitgenossen. Trends, Pläne, Projekte standen mehr oder weniger beziehungslos nebeneinander. Generell stützten sich die Autoren von Prognosen wie Günther, Graf oder Lübke zumeist auf Trendbetrachtungen, häufig auf Expertenaussagen und mitunter auch auf Analogiebildungen⁷ (wie die Rom-Metapher) oder die Betrachtung von tatsächlichen oder vermeintlichen technologischen und gesellschaftlichen Vorreitern.⁸ Partiiell leisteten also die Technikvisionäre methodische Vorarbeit; als eigentlich wissenschaftliche Zukunftsforschung können ihre populären und durchweg heute noch interessanten Publikationen aufgrund fehlender Breite und Vertiefung nicht eingeordnet werden.

Während in den 1920er-Jahren kaum mehr Utopien (außer technischen, sei es als Projekt oder in Gestalt von Science-Fiction) produziert wurden, setzte sich die kritisch-theoretische Auseinandersetzung mit ihnen fort. Möglicherweise trugen auch Reflexionen über „konkrete Utopien“ (Ernst Bloch, 1918), über die „wirklichkeitstranszendente Orientierung“ von Utopien (Karl Mannheim, 1929) oder auch über die Verzeitlichung der Utopie (Alfred Doren, 1927) zur Herausbildung der Zukunftsforschung bei, denn in ihnen wurde insbesondere der Platz der sozialen Phantasie, ihre Rolle bei der Erzeugung von Zukunft bestimmt. Festzuhalten ist jedoch, dass in der Zwischenkriegszeit keine wissenschaftliche, d. h. systematische, methodenbewusste, empirisch gestützte und disziplinübergreifende Zukunftsforschung im heutigen Sinne in Deutschland stattfand.

Wie alle Diktaturen brauchte und gestattete der Nationalsozialismus keine Zukunftsforschung. Die rassenbiologischen und geopolitischen „Lehren“ und Zukunftsvisionen, auf denen Gesellschaftsbild und Politik des Faschismus beruhten, waren nicht nur menschenverachtend, sondern damit zusammenhängend zugleich alles andere als wissenschaftlich. Auf Fundamente wie die Lehre von den arischen Herrenmenschen konnte man – gleich mit welchen Methoden – keine wissenschaftlich belastbaren Zukunftsbilder bauen (im Gegensatz zu Konzentrationslagern). So diente die Parole vom „Volk ohne Raum“ als Rechtfertigung für die Pläne, neuen „Lebensraum“ im Osten zu erobern, die sich später im Generalplan Ost mit der beabsichtigten Germanisierung bis zum Ural niederschlugen. Im Grunde stand das Schlagwort vom „Volk ohne Raum“ aber in eklatantem Widerspruch zu prognostischen – und oft genug auch völkisch gefärbten – Alarmrufen aus der Demographie: „Raum ohne Volk“ (Lotze 1932, S. 60), „Volk ohne Jugend“.⁹ Die Naziideologen zogen daraus den Schluss, dass die Gebärfreudigkeit der deutschen Frauen erhöht werden müsse.

⁶ Eine Publikationsreihe wie „To-Day and To-Morrow“, erschienen von 1924 bis 1930 im Londoner Verlag Kegan Paul, in der führende Wissenschaftler wie J. B. S. Haldane, J. Huxley und B. Russell ihre Visionen und Konjekturen darlegten, fehlte allerdings in Deutschland.

⁷ Oswald Spenglers „Der Untergang des Abendlandes“ (Band 1: 1918, Band 2: 1922) beruht großenteils auf Analogien und einer geschichtsphilosophischen Zyklentheorie. Von Spenglers nationalkonservativem Pessimismus sind kaum direkte Anregungen für die Zukunftsforschung ausgegangen.

⁸ Wie bereits in H. G. Wells „Die Zukunft in Amerika“ (1911) galt der Blick über den Atlantik als ein Blick auf das Kommende, sei es bei der Motorisierung, dem Hochhausbau, der Herrschaft von Konzernen oder Veränderungen in der Sozialstruktur. Allerdings: Wo Wells über die USA schrieb, schrieb er nicht über die Zukunft; und wo er Zukunft behandelte, behandelte er nicht die USA.

⁹ Im Jahr 1932 hatte Friedrich Burgdörfer, der Leiter der amtlichen Statistik, ein Buch mit dem alarmistischen Titel „Volk ohne Jugend: Geburtenschwund und Überalterung des deutschen Volkskörpers; ein Problem der Volkswirtschaft, der Sozialpolitik, der nationalen Zukunft“ veröffentlicht. Eine zweite, vermehrte und ergänzte Auflage erschien 1934.

Da, wo es in den Zukunftsvorstellungen der Nazizeit (die durchaus kein widerspruchloses Ganzes bilden) prognostische Elemente gab – etwa Extrapolationen zu wirtschaftlichen und technologischen Entwicklungen -, wurden diese in das Rahmenwerk der megalomanen Zielphantasien eingepasst. Am Beispiel des Mythos vom Tausendjährigen Reich konstatiert Hölscher: „Der Verweis auf die kommenden Jahrhunderte und Jahrtausende hatte in all diesen Plänen und Visionen keine prognostische, sondern nur eine propagandistische Bedeutung“. (Hölscher 1999, S. 215)

5 Neubeginn nach dem Krieg: Futurologie

Ohne die Machtübernahme durch die Nazis, ohne die Vertreibung jüdischer, liberal und links eingestellter Wissenschaftler von den Lehrstühlen hätten die Chancen nicht schlecht gestanden, dass der Politikwissenschaftler Ossip K. Flechtheim den Begriff Futurologie in Deutschland geprägt hätte. So lancierte Flechtheim sein neues Konzept in zwei Aufsätzen 1943 und 1945 im amerikanischen Exil. Er wollte damit verdeutlichen, „wie unerlässlich eine kritische und systematische Beschäftigung mit der Zukunft sei“ (Flechtheim 1972, S. 11).

Zahlreiche aus dem Ausland zurückkehrende Emigranten trugen zur Etablierung der Zukunftsforschung in Deutschland bei. Neben Flechtheim sind Robert Jungk, Fritz Baade, Karl Mannheim und Karl W. Deutsch zu nennen. Trotz allen Unterschieden im persönlichen und wissenschaftlichen Hintergrund und in den politischen Überzeugungen sind sie ausnahmslos durch die Erfahrung mit dem Faschismus geprägt. Sie gaben der Zukunftsforschung eine klare Werteorientierung auf Humanismus, soziale Gerechtigkeit, Menschenrechte und Frieden mit. Viele der ehemaligen Emigranten bezogen daher bald engagiert Position in den Debatten um Atomkraft und Atomkrieg. Das „Überleben der Menschheit“ im Atomzeitalter wurde eine der Ausgangsfragen der Zukunftsforschung und eine starke Motivation für manche ihrer Vertreter.¹⁰

Allerdings war weder die Situation in den unmittelbaren Nachkriegsjahren dem Zukunftsdenken sonderlich förderlich, noch hatte Flechtheim eine besonders glückliche Hand mit dem Begriff Futurologie. Die Wortbildung ließ sich zu leicht mit Astrologie assoziieren, sie klang nach einem amerikanischen positivistischen Wissenschaftsverständnis und bestärkte Vorurteile und Skepsis gegen eine wissenschaftliche Befassung mit Zukunft, die ohnehin schon in deutschen akademischen Kreisen verbreitet waren (Kreibich 1991, S. 62).

Als der Journalist Robert Jungk 1952 „Die Zukunft hat schon begonnen“ publizierte, erreichte er damit zwar kaum die akademischen Zirkel, wohl aber die breite Öffentlichkeit. Jungks Reportagen aus den USA zeigten die enormen Entwicklungspotenzen von Wissenschaft und Technik auf; zugleich beschrieb er die amerikanischen Bestrebungen, mithilfe von „Elektronenorakeln“ und ausgefeilten Planungstechniken die Zukunft berechenbar zu machen.¹¹ „Es geht den Amerikanern nicht, wie den meisten Zukunftsdenkern anderer Länder, darum, über die Zukunft zu philosophieren, sondern etwas mitzutun: sie zu erobern und ihr, soweit das menschenmöglich ist, Richtung und Marschritt vorzuschreiben.“ (Jungk 1952, S. 290) Wahrscheinlich hat kein anderes Buch in deutscher Sprache der Öffentlichkeit je derart klar vor Augen geführt, dass es notwendig ist, sich mit Zukunftsfragen auseinanderzusetzen.

¹⁰ Hierin ist auch eine der Wurzeln für die enge Verbindung von Zukunfts- und Friedensforschung in den 1970er- und 1980er-Jahren zu sehen.

¹¹ Wie Wells (1911) interpretiert Jungk die USA als technischen, wirtschaftlichen und sozialen Vorreiter. Auf gleiche Weise wird in den 1950er-Jahren in Publikationen der DDR die Sowjetunion als das Land beschrieben, in dem „das Morgen schon Geschichte ist“. Der Topos geht hier auf den tschechischen Kommunistenführer Julius Fučík zurück, der bereits 1930 die Sowjetunion besucht hatte und dessen Reisebericht 1950 in der DDR unter dem Titel „Eine Welt, in der das Morgen schon Geschichte ist“ erschien.

Die Pioniere der Zukunftsforschung in Deutschland konnten an den Methodenbestand anknüpfen, der in disziplinären Prognoseaktivitäten bereits vor dem Dritten Reich entwickelt worden war: Trendextrapolationen, Zyklen-Analysen, Analogiebetrachtungen, Nutzung von Expertenmeinungen (siehe dazu etwa Morus 1958). Insbesondere aber konnten sie die Methoden aufgreifen, die seit Kriegsende in den amerikanischen Thinktanks, allen voran der RAND Corporation, erdacht wurden: *Operations Research* und Spieltheorie mit quantitativen und semiquantitativen Optimierungs- und Entscheidungsverfahren, verschiedene Systemtechniken, Brainstormings und andere Kreativmethoden, Computermodelle und Simulationen, die Delphi-Technik und letztlich auch die Verwendung von Szenarien.¹²

Die Methoden der amerikanischen Zukunftsforschung und in geringerem Maße ihre Organisation gaben in der Folgezeit das Modell für die Zukunftsforschung in Deutschland vor; zugleich stimulierten die rasante technologische Entwicklung in den USA und die Furcht vor einer „technologischen Lücke“ die Auseinandersetzung mit Zukunftsfragen. In den 1960er-Jahren wurden insbesondere die erste technologische Delphistudie (Helmer 1967)¹³ und die Bücher Herman Kahns – allen voran „Ihr werdet es erleben“ (Kahn & Wiener 1968) – weithin rezipiert und diskutiert. Kahn, der sich als Atomkriegsstrategie hervorgetan hatte, geriet in den Augen vieler Deutschen zum Prototypen einer kalten, technokratischen, letztlich unmenschlichen Zukunftsforschung (vgl. Steinmüller 2006). Seine positive Leistung besteht immerhin darin, das Denken in Szenarien populär gemacht zu haben.

Neben den amerikanischen Vorbildern sind – wenn auch in minderm Maße – französische Einflüsse zu verzeichnen. Allen voran ist der Soziologe und Wirtschaftsplaner Jean Fourastié zu nennen. Im Sachbuch „Die große Hoffnung des zwanzigsten Jahrhunderts“ (in deutscher Übersetzung erstmals 1954 erschienen) beschrieb er auf umfassender statistischer Basis, wie der Produktivitätsfortschritt zu mehr Wohlstand geführt hat und in Zukunft zu einer Ausweitung des „tertiären Sektors“ (Dienstleistungen) führen würde. Breit und kontrovers wurden die Werke des Theologen und Paläontologen Pierre Teilhard de Chardin diskutiert, insbesondere „Der Mensch im Kosmos“ (1959). Wie kein anderer öffnete Teilhard darin den Blick auf eine evolutionäre, menscheitsgeschichtliche Perspektive. Das Hauptwerk des Gründers der Association Internationale Futuribles, Bertrand de Jouvenel, „Die Kunst der Vorausschau“, eine philosophisch-methodologische Grundlegung der Zukunftsforschung, erschien allerdings erst 1967 in deutscher Übersetzung.

In den Fokus der Zukunftsforschung rückte, wie in den USA spätestens nach dem „Sputnik-Schock“ von 1957, die Systemauseinandersetzung mit dem Ostblock. Fritz Baade, Emigrant, dann SPD-Politiker und Direktor des Instituts für Weltwirtschaft in Kiel, war einer der ersten, die sich im Nachkriegsdeutschland wissenschaftlich und praktisch-politisch mit Langfristfragen auseinandersetzten. Nach Arbeiten zur Welternährungswirtschaft (1956) und zur Weltenergiewirtschaft (1958) publizierte er 1960 ein umfassendes Sachbuch über wirtschaftliche Potenziale und Perspektiven in Ost und West, dessen Titel „Der Wettlauf zum Jahre 2000“ fast sprichwörtlich wurde. Baade sah auf der Basis von bevölkerungs- und wirtschaftsstatistischen Hochrechnungen die westlichen Industriestaaten langfristig im Nachteil; er setzte aber nicht auf eine Konfrontation, die die Gefahr einer atomaren Selbstvernichtung der Menschheit heraufbeschworen hätte, sondern auf einen friedlichen Wettbewerb. Mit seinen empirisch abgesicherten Reflexionen, einem breiten disziplinübergreifenden

¹² Man kann in der systematischen Arbeit mit Szenarien den entscheidenden methodischen Fortschritt sehen, denn damit erlangte die philosophische These der „offenen“ Zukunft, die für eine wissenschaftliche Befassung mit Zukunft konstitutiv ist, erstmals eine konkrete methodische Umsetzung. – Einen guten Überblick über den Methodenbestand der Zeit gibt Jantsch (1967).

¹³ Obwohl Olaf Helmer ein Vorwort beisteuerte, das zu einer gewissen Vorsicht riet, wurden die Expertenschätzungen in „50 Jahre Zukunft“ (Helmer 1967) als Prognosen aufgegriffen. Zumindest unter technikaffinen Zukunftsinteressierten wurden die aus heutiger Sicht weit überzogenen Technikvisionen der *Long range*-Delphistudie stilbildend. In den Augen der Öffentlichkeit hieß (und heißt zum Teil noch heute) Futurologie, sich mit möglichst kühnen Prognosen hervorzutun – ohne auf Plausibilität zu achten.

Ansatz und dem humanistischen Anliegen setzte Baade einen Maßstab für die wissenschaftliche Befassung mit den großen Herausforderungen der Epoche.

6 Auf dem Weg zur Institutionalisierung

Etwa ab 1963 erlebte die Zukunftsforschung einen Boom. Hintergrund dafür war die gesellschaftliche Aufbruchstimmung der Kennedy-Jahre, die von den USA auch auf Deutschland übersprang und in die Studentenbewegung münden sollte. Zahlreiche futurologische Zeitschriften wurden in dieser Epoche gegründet: „futuribles“ (1961, Frankreich), „The Futurist“ (1967, Magazin der amerikanischen World Future Society), „futures“ (1968, Großbritannien). In Deutschland erschienen ab 1968 sowohl „analysen und prognosen – über die welt von morgen“ (1968–1981) und die von Flechtheim herausgegebene, kurzlebige Zeitschrift „Futurum“ (1968–1971). Als ein Vorläufer ist die Zeitschrift „Das Atomzeitalter“ (1959–1968) zu werten, in der u. a. über Technokratie, Expertentum und Sachzwang debattiert wurde und auch Zukunftsforscher zu Wort kamen.

Eine Persönlichkeit, an der sich bald die Meinungen in und zur Zukunftsforschung polarisierten, war Robert Jungk (vgl. Eberspächer 2011). Bekannt geworden durch „Die Zukunft hat schon begonnen“ (1952), „Heller als tausend Sonnen. Das Schicksal der Atomforscher“ (1956) und „Strahlen aus der Asche. Geschichte einer Wiedergeburt“ (1959) wurde er zu einer der zentralen Figuren in der sich entwickelnden Szene der Zukunftsinteressierten im deutschsprachigen Raum. Ab 1964 gab er gemeinsam mit Hans Josef Mundt, Lektor beim Wiener Desch-Verlag, die Buchreihe „Modelle für eine neue Welt“ heraus. Obwohl die ersten Bände („Der Griff nach der Zukunft. Planen und Freiheit“, „Wege ins neue Jahrtausend. Wettkampf der Planungen in Ost und West“, „Deutschland ohne Konzeption? Am Beginn einer neuen Epoche“) nicht über die erste Auflage hinauskamen, fanden sie doch reichlich Widerhall in der Öffentlichkeit, etwa durch Rezensionen im Magazin „Der Spiegel“ (Schelsky 1965). In der Reihe kamen neben Wissenschaftlern auch Politiker, Manager und Journalisten zu Wort, entsprechend vielfältig waren die Positionen, und das Themenspektrum spannte sich von Welternährung (Manstein 1967) und Kommentaren zur „Bildungskatastrophe“ in der Bundesrepublik (Greiwe 1970) bis hin zu Betrachtungen über Waffensysteme der Zukunft (Calder 1969) und zu den gentechnischen Utopien von Julian Huxley und Hermann J. Müller (Wolstenholme 1966). Die Reihe wurde schon durch ihre Breite extrem einflussreich und trug zur Rezeption der englischen und amerikanischen Zukunftsforschung bei.

Zeitgleich mit dem ersten Band der Reihe gründete Jungk in Wien ein „Institut für Zukunftsfragen“. Es war das erste einer Reihe von Gründungen in den 1960er-Jahren. Ähnlich für Frieden und sozialen Fortschritt engagiert wie Jungk rief Lothar Schulze 1964 in Hannover eine „Gesellschaft zur Förderung von Zukunfts- und Friedensforschung e. V.“ (GFZFF) ins Leben, zu deren Kuratorium u. a. Robert Jungk, Ossip K. Flechtheim, der Nobelpreisträger Linus Pauling und der Wirtschaftswissenschaftler Horst Wagenführ gehörten und die eine vierteljährlich erscheinende Informationsschrift herausgab. Anfang 1968 folgte die Gesellschaft für Zukunftsfragen e. V. (GfZ, mit Sitz zuerst Duisburg, dann in Hamburg). Gemäß Satzung war die GfZ stärker systemtechnisch orientiert; im Vorstand wirkten Vertreter aus Industrie und Gewerkschaften, Wirtschaftsforschung und Technik (Kreibich 1991, S. 94). Die GfZ sollte als eine Art Dachverband für die Community all derjenigen dienen, die sich für Zukunftsfragen interessierten, also auch die unterschiedlichen Denkweisen und Einstellungen zusammenbringen.

Ebenfalls 1968 wurde das interdisziplinär ausgerichtete, außeruniversitäre Zentrum Berlin für Zukunftsforschung e. V. (ZBZ) von so unterschiedlichen Persönlichkeiten wie dem bekannten Soziologen Helmut Klages, dem Direktor des Instituts für Raumfahrttechnik an der Technischen Universität Berlin, Heinz-Hermann Koelle, sowie wiederum Robert Jungk und Ossip K. Flechtheim ins

Leben gerufen. Das ZBZ verfolgte laut Satzung die Aufgabe „Orientierung- und Entscheidungshilfen für bessere und schnellere Entscheidungen in Politik, Verwaltung, Forschung und Wirtschaft zu schaffen“ (Schreiber 1968, S. 58; Kreibich 1991, S. 95)

Das ZBZ war die erste eigenständige Zukunftsforschungseinrichtung in der Bundesrepublik. Das Zentrum bzw. seine Ausgründung „Institut für Zukunftsforschung GmbH“ (IFZ) führte bis zur Auflösung im Jahr 1982 über einhundert Zukunftsstudien zu Themen wie Technikvorausschau, Planungsverfahren, „Computer-Demokratie“, Umweltschutz, Wirtschaftsstrukturpolitik, Informations- und Kommunikationstechnologien, Weltraumerkundung usw. durch. In der zweimonatlich erscheinenden Zeitschrift „analysen und prognosen – über die welt von morgen“ informierte das ZBZ nicht nur über eigene Arbeiten, es verbreitete ebenso eine bunte Palette von „Informationen – für die Zukunft relevant“ sowie zahlreiche Artikel zu futurologischen Methoden.

Auch an einigen universitären Einrichtungen wie dem Institut für Industrie- und Verkehrspolitik der Universität Bonn, dem Otto Suhr-Institut der Freien Universität Berlin oder in der seit 1957 bestehenden „Studiengruppe für Systemforschung“ in Heidelberg (Leitung Hellmut Krauch) und in politiknahen Stiftungen wurden nun mitunter disziplinäre Zukunftsstudien zu Themen durchgeführt, deren Spektrum von der „langfristigen Transportplanung“ bis zu „Alternativen für Europa“ reichte (Wagenführ 1970, S. 90ff).

Zwei große Stränge von Zukunftsforschung lassen sich in diesen Jahren unterscheiden.¹⁴ Einerseits eine sozialkritische, wenn nicht sogar sozialistische, emanzipatorische und utopisch inspirierte Zukunftsforschung, die auf soziale Fantasie setzte und mit den Namen Jungks, Flechtheims und auch Georg Pichts („Prognose, Planung, Utopie“, 1967) verbunden ist. Und andererseits eine eher systemtechnisch orientierte, von der Kybernetik inspirierte Zukunftsforschung, die nahe am Markt operierte und eher als „neokonservativ“ (Flechtheim 1972, S. 14) eingeordnet werden kann. Zu ihren Vertretern zählten u. a. der Physiker Wilhelm Fucks („Formeln zur Macht“, 1965¹⁵), der Nachrichtentechniker Karl Steinbuch („Die informierte Gesellschaft“, 1966), der Wirtschaftswissenschaftler Horst Wagenführ („Industrielle Zukunftsforschung“, 1970) und der Politologe Rainer Waterkamp („Futurologie und Zukunftsplanung“, 1970). In die wirtschaftsnahe Zukunftsforschung sind auch Markt- und Wirtschaftsforschungsinstitute wie der deutsche Ableger des amerikanischen Battelle-Instituts oder die Prognos AG Basel¹⁶ und die einschlägigen deutschen Institute (DIW, Ifo-Institut etc.) einzuordnen.

Etwa ab 1966 – schon unter der Großen Koalition, verstärkt unter der sozialliberalen Koalition – berieten Persönlichkeiten, die der Zukunftsforschung nahe standen, Bundes- und Landesregierungen (Seefried 2010). Themen waren Raumordnungspolitik und Landesplanung, Wirtschafts- und Arbeitsmarktpolitik, Bildungspolitik etc. Für mehrere Bundesländer wurden Anfang der 1970er-Jahre Studien unter dem Titel „Berichte und Prognosen für das Jahr 2000“ erarbeitet. Auch der Planungsstab des Bundeskanzleramts zog unter der Kanzlerschaft Willy Brandts Zukunftsforscher als Berater hinzu (Kreibich 1991, S. 85f). In der gesellschaftlichen Aufbruchstimmung hatte die Zukunftsforschung politische Bedeutung erhalten – und zwar quer über alle politischen Lager bzw. Parteien hinweg.

¹⁴ Flechtheim spricht in diesem Zusammenhang sogar von zwei „Lagern“, einem „kritisch-humanistischem“ und einem „konservativ-technokratischen“ (Flechtheim 1972, S. 16f).

¹⁵ „Formeln zur Macht“ ist ein gutes Beispiel für eine simplifizierende prognostische Herangehensweise und wirtschaftspolitischen Alarmismus. Fucks berechnete aus Größen wie Energieerzeugung und Stahlproduktion einen Machtindex für führende Mächte (USA, Großbritannien, China, Sowjetunion), extrapolierte diesen auf der Basis von Bevölkerungsentwicklung und Annahmen zum Wirtschaftswachstum und kam zum Schluss, dass das kommunistische China noch vor 1980 den Rest der Welt überholt haben würde. Baade (1960) kommt zwar zu ähnlichen Aussagen, analysiert und bewertet aber viel umfassender und umsichtiger.

¹⁶ Im Jahr 1965 erschien der erste Deutschland-Report der Prognos AG „Die Bundesrepublik Deutschland 1950–1970“.

Die steigende politische Relevanz zog es nach sich, dass die beiden Stränge der Zukunftsforschung, auch die differierenden methodischen Ansätze – hier eher sozialkritisch, da eher systemtechnisch –, in die politischen Auseinandersetzungen der Studentenbewegungsjahre hineingezogen wurden. Dabei gab es sowohl von rechten, als auch von extrem linken Positionen heftige, oft pauschalisierende Attacken gegen die Zukunftsforschung. Während die einen gegen den „futurologisch enthumanisierte(n) konkrete(n) Utopismus unserer pseudo-revolutionären Jugendbewegung“ polemisierten (Hermann Lübke, zit. nach Flechtheim 1972, S. 17), sahen andere in der „Amerikanisierung der Zukunft“ durch die Zukunftsforschung eine „Apologie der Gegenwart“ und eine „sozialtechnische Methode der Generalstrategie plankapitalistischer Krisenverhinderung“, die „den Schleier des Neuen vorzieht, um alles beim Alten zu belassen“ (Koch 1968, S. 13 und S. 2).

In gewissem Sinne geriet, wie die Redaktion des Nachrichtenmagazins „Der Spiegel“ recht harmlos formulierte, „die Zukunftsforschung in Deutschland in den alten Streit zwischen Technik und Geisteswissenschaften, zwischen Industrie und Ideologie. Für die einen ist Zukunftsforschung nur ein Mittel, die technologische Entwicklung überschaubar zu machen, um für die Absatzmärkte von morgen planen zu können, für die anderen soll die neue Wissenschaft Modelle einer hellen Zukunftsgesellschaft erarbeiten“ (N.N./Der Spiegel 46/1969, S. 204).

Anlässe für Auseinandersetzungen der beiden „Lager“ fanden sich genug: Da die Zukunftsforschung nicht in den engen Fakultätsbetrieb der Universitäten passte, beabsichtigte Carl Friedrich von Weizsäcker ein MaxPlanck-Institut zur Erforschung der Zukunft zu gründen.¹⁷ Die halb versprochene Unterstützung der Industrie blieb aus, stattdessen wurde die Einrichtung eines „Industrie-Instituts zur Erforschung technologischer Entwicklungslinien“ angekündigt (N.N./Der Spiegel 46/1969, S. 204). Flechtheim und Jungk argwöhnten, dass nun die gesamte Zukunftsforschung zu einer Industrieveranstaltung würde.

Wenig später eskalierte ein Streit zwischen Karl Steinbuch und Robert Jungk.¹⁸ Steinbuch, der konservative Gegenpol Jungks, einer der führenden Informatiker Deutschlands, war 1966 mit dem Buch „Die informierte Gesellschaft. Geschichte und Zukunft der Nachrichtentechnik“ bekannt geworden; sein Buch „Falsch programmiert. Über das Versagen unserer Gesellschaft in der Gegenwart und vor der Zukunft und was eigentlich geschehen müsste“ (1968), das sich gegen die „Hinterwelt“ der Fortschrittskritiker richtete, wurde ein Bestseller. Steinbuch forderte die GfZ auf, Jungk, einen „weltfremden Phantasten“, aus ihren Gremien zu „amputieren“, um ihren seriösen Ruf zu wahren; Jungk zog sich daraufhin selbst zurück, damit der GfZ nicht „der Geldhahn abgedreht“ würde (N.N./Der Spiegel 13/1970, S. 195).

Infolge dieser Querelen schien die Situation der deutschen Zukunftsforschung um 1970 in den Augen der Medienöffentlichkeit schließlich so verfahren, dass es geradezu üblich wurde, süffisant zu fragen, ob die Zukunftsforschung überhaupt eine Zukunft habe (etwa Grossner 1969).¹⁹

¹⁷ Das „Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen in der wissenschaftlich-technischen Welt“ mit Sitz in Starnberg und geleitet von C. F. von Weizsäcker wurde tatsächlich 1970 gegründet und bald nach der Emeritierung von Weizäckers 1981 aufgelöst.

¹⁸ Im November 1969 veranstaltete Steinbuch in München den Kongress „System 69“; Jungk lud sich selbst ein und beklagte in einer Podiumsdiskussion den Zustand der deutschen Futurologie, kritisierte den konservativen Charakter der Tagung und ermunterte eine Gruppe Berliner Studenten, den Kongress mit ihren gesellschaftspolitischen Vorstellungen „anzureichern“ (N.N./Der Spiegel Nr. 13/1970, S. 195). – Vor dem Hintergrund der Studentenbewegung prallten zwei ideologische Lager aufeinander.

¹⁹ Tatsächlich endete nicht die Zukunftsforschung, aber der Begriff Futurologie kam aus der Mode. Ein Beleg: Noch 1971 gaben die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestags der Bibliographie Nr. 25 den Titel „Zukunftsforschung (Futurologie)“. Im Jahr 1978 firmierte die Bibliographie Nr. 50 unter „Zukunftsforschung. Perspektiven und Prognosen“.

Literaturverzeichnis

- Baade, F. (1960). *Der Wettlauf zum Jahre 2000. Unsere Zukunft – ein Paradies oder die Selbstvernichtung der Menschheit*. Oldenburg: Stalling.
- Berger, G. (1959/2007). L'Attitude Prospective. In L'Encyclopédie Française, Tome XX. Société nouvelle, Paris. In Ph. Durand (Hrsg.) (2007) *De la prospective. Textes fondamentaux de la prospective française 1955–1966* (S. 81–86). Paris: L'Harmattan.
- Bernstein, Ed. (1910). Das soziale Leben in 100 Jahren. Was können wir von der Zukunft des sozialen Lebens wissen? In A. Brehmer (Hrsg.) *Die Welt in hundert Jahren*. (S.179–199) Berlin: Verlagsanstalt Buntdruck.
- Bloch, E. (1918). *Geist der Utopie*. München: Duncker & Humblot.
- Calder, N. (Hrsg.) (1969). *Eskalation der neuen Waffen. Friede oder Untergang?* München: Kurt Desch.
- Clarke, I. F. (1979). *The Pattern of Expectation 1644–2001*. London: Jonathan Cape.
- Demandt, A. (2011). *Philosophie der Geschichte. Von der Antike zur Gegenwart*. Köln: Böhlau.
- Doren, A. (1927). Wunschräume und Wunschzeiten. Vorträge der Bibliothek Warburg, 24/25, 158–205.
- Eberspächer, A. R. (2011). Zukunftsforscher in Führungszeichen. Grundwerte in Robert Jungks Entwürfen und Gegenentwürfen vom Umgang mit Zukunft (von den 1950er- bis zu den 1980er-Jahren). S:Z:D Arbeitspapiere Theorie der Robert-Jungk-Stiftung, Salzburg. Verfügbar unter <http://www.jungk-bibliothek.at/apa.pdf> [13.09.2012].
- Flechthelm, O. K. (1972). *Futurologie. Der Kampf um die Zukunft*. Frankfurt/M.: Fischer.
- Gerhold L., Holtmannspötter D., Neuhaus Chr., Schüll E., Schulz-Montag B., Steinmüller K., Zweck A. (2012). Qualitätsstandards für die Zukunftsforschung. In R. Popp (Hrsg.) *Zukunft & Wissenschaft. Wege und Irrwege der Zukunftsforschung*. (S. 203–209) Heidelberg: Springer.
- Graf, G. E. (o. J.=1924). *Erdöl, Erdölkapitalismus und Erdölpolitik*. Jena: Urania-Verlag.
- Greiwe, U. (Hrsg.) (1970). *Herausforderung an die Zukunft. Die kritische Generation vor der Jahrtausendwende*. München: Kurt Desch.
- Grossner, C. (1969). Zukunftsforschung ohne Zukunft. *Die ZEIT*, 47, 88f.
- Günther, H. (1931). *In hundert Jahren. Die künftige Energieversorgung der Welt*. Stuttgart: Kosmos.
- Helmer, O. (1967). *50 Jahre Zukunft. Bericht über eine Langfrist-Vorhersage für die Welt der nächsten 5 Jahrzehnte*. Hamburg: Mosaik-Verlag.
- Hölscher, L. (1999). *Die Entdeckung der Zukunft*. Frankfurt/M.: Fischer.
- Jantsch, E. (1967). *Technological Forecasting in Perspective. A Framework for Technological Forecasting, Its Techniques and Organisation; a Description of Activities*. Paris: OECD.
- Jungk, R. (1952). *Die Zukunft hat schon begonnen. Amerikas Allmacht und Ohnmacht*. Stuttgart: Scherz & Goverts.
- Kahn, H. & Wiener, A. J. (1968). *Ihr werdet es erleben. Voraussagen der Wissenschaft bis zum Jahre 2000*. Wien: Molden.
- Kant, I. (1789/1979). *Erneuerte Frage: Ob das menschliche Geschlecht im beständigen Fortschreiten zum Besseren sei?* In Von den Träumen der Vernunft. Kleine Schriften zur Kunst, Philosophie, Geschichte und Politik. Leipzig: Kiepenheuer.
- Koch, C. (1968). Kritik der Futurologie. *Kursbuch*, 14, 1–17.

- Kreibich, R. (1986). *Die Wissenschaftsgesellschaft. Von Galilei zur High-Tech-Revolution*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Kreibich, R. (1991). Zukunftsforschung in der Bundesrepublik Deutschland. In R. Kreibich, W. Canzler & K. Burmeister (Hrsg.) *Zukunftsforschung und Politik*. (S.41–154) Weinheim: Beltz.
- Kreibich, R. (1995). Zukunftsforschung. In T. Bruno et al. (Hrsg.) *Handwörterbuch des Marketing*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Lotze, R. (1932). *Volkstod?* Stuttgart: Franckh'sche Verlagshandlung.
- Lowitsch, A. (1929). *Energie, Planwirtschaft und Sozialismus*. Jena: Urania.
- Mannheim, K. (1929). *Ideologie und Utopie*. Bonn: Friedrich Cohen.
- Manstein, B. (1967). *Liebe und Hunger. Die Urtriebe im Licht der Zukunft*. München: Kurt Desch.
- Minois, G. (1998). *Geschichte der Zukunft. Orakel – Prophezeiungen – Utopien – Prognosen*. Düsseldorf: Artemis & Winkler.
- Morus (Lewinsohn, R.) (1958). *Die Enthüllung der Zukunft. Prophetie – Prognose – Planung von Babylon bis Wall Street*. Hamburg: Rowohlt.
- Niethammer, L. (1989). *Posthistoire. Ist die Geschichte zu Ende?* Reinbek: Rowohlt.
- N.N./Der Spiegel (1969). Futurologen. Vorauswissen ist Macht. *Der Spiegel*, 46, 204–207.
- N.N./Der Spiegel (1970). Futurologie. Geschäfte gestört. *Der Spiegel*, 13, 195.
- Peters, K. (1910). Die Kolonien in 100 Jahren. In A. Brehmer (Hrsg.) *Die Welt in hundert Jahren*. (S.105–114) Berlin: Verlagsanstalt Bunddruck.
- Polak, F. (1973). *The Image of the Future*. Amsterdam: Elsevier.
- Rathenau, W. (1917). *Deutschlands Rohstoffversorgung*. Berlin: S. Fischer.
- Schelsky, H. (1965). Unbewältigte Zukunft. *Der Spiegel*, 31, 77f.
- Schreiber, M. (1968). Ungewisse Zukunft der Zukunftsforschung. Futurologen müssen sich um Popularität bemühen. *Die ZEIT*, 40, 58.
- Schwendter, R. (1984). *Zur Zeitgeschichte der Zukunft*. Frankfurt/M.: Syndikat.
- Seefried, E. (2010) Experten für die Planung? „Zukunftsforscher“ als Berater der Bundesregierung 1966-1972/73. In: *Archiv für Sozialgeschichte* 50, 109-152.
- Steinmüller, K. (1994). Die Welt in hundert Jahren. *Zukünfte*, 8, 64–66.
- Steinmüller, K. (2000). Zukunftsforschung in Europa. Ein Abriß der Geschichte. In K. Steinmüller, R. Kreibich. & Chr. Zöpel (Hrsg.) *Zukunftsforschung in Europa. Ergebnisse und Perspektiven* (S. 37–54.). Baden-Baden: Nomos.
- Steinmüller K. (2006). Der Mann, der das Udenkbare dachte. Herman Kahn und die Geburt der Futurologie aus dem Geist des Kalten Krieges. *Kursbuch*, 164 *Von Propheten und anderen Unglücksraben*, 98–103.
- Uerz G. (2006). *ÜberMorgen. Zukunftsvorstellungen als Elemente der gesellschaftlichen Konstruktion der Wirklichkeit*. München: Wilhelm Fink.
- Wagenführ H. (1970). *Industrielle Zukunftsforschung*. München: Verlag Moderne Industrie.
- Wolstenholme G. (Hrsg.) (1966). *Das umstrittene Experiment: Der Mensch. Siebenundzwanzig Wissenschaftler diskutieren die Elemente einer biologischen Revolution*. Stuttgart: Europäischer Buchclub.

Karlheinz Steinmüller: Dipl.-Phys., Dr. phil., Wissenschaftlicher Direktor und Gesellschafter der Z_punkt GmbH The Foresight Company, Autor von Science-Fiction und Sachbüchern.

Moßkopfring 40, 12527 Berlin, Tel.: +49(0)30-67549563, E-Mail: steinmueller@z-punkt.de

Lizenz

Jedermann darf dieses Werk unter den Bedingungen der Digital Peer Publishing Lizenz elektronisch übermitteln und zum Download bereitstellen. Der Lizenztext ist im Internet abrufbar unter der Adresse http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/dppl/DPPL_v2_de_06-2004.html

Empfohlene Zitierweise

Steinmüller K (2012). Zukunftsforschung in Deutschland. Zeitschrift für Zukunftsforschung, Vol. 1. ([urn:nbn:de:0009-32-34116](http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0009-32-34116))

Bitte geben Sie beim Zitieren dieses Artikels die exakte URL und das Datum Ihres letzten Besuchs bei dieser Online-Adresse an.

Klimawandel als soziale Konstruktion?

Über unterschiedliche Wahrnehmungsweisen zukünftiger Klimarisiken in Küstenregionen

Gabriela B. Christmann, Thorsten Heimann, Nicole Mahlkow & Karsten Balgar

Zusammenfassung

Die Autoren gehen davon aus, dass es soziale und kulturräumliche Unterschiede in den Wahrnehmungsweisen von zukünftigen Klimarisiken gibt und begründen ihre Annahme in theoretischer Hinsicht unter Hinzuziehung der sozialen Konstruktion der Wirklichkeit. Berichtet wird aus einem Forschungsprojekt, das die gesellschaftliche Verarbeitung von Klimarisiken in Küstenstädten der südlichen Nord- und Ostsee im Hinblick darauf untersucht, welche Vorstellungen von einer Vulnerabilität und Resilienz vorliegen. Ausführlich wird das methodische Design der Studie dargestellt. Im Rahmen einer Methodentriangulation wird eine standardisierte Delphi-Expertenbefragung mit einer wissenssoziologischen Diskursanalyse verbunden, um sowohl bisherige als auch zukünftige Vorstellungen von Vulnerabilität und Resilienz zu erheben. Am Beispiel ausgewählter Ergebnisse wird empirisch nachgewiesen, dass Wahrnehmungsunterschiede von Klimarisiken größer sind als angenommen. Die Ergebnisse sind allein aus den Delphi-Daten nicht erklärbar. Ein möglicher Erklärungsansatz ergibt sich ergänzend aus den Erkenntnissen der wissenssoziologischen Diskursanalyse.

Abstract

The authors assume that there are cultural-spatial differences in the perceptions of future climate risks. In theoretical terms they base their assumption on the social construction of reality. The article presents results from a research project that examines how societies deal with climate risks. Studying coastal cities of the southern North Sea and Baltic Sea the research focuses on the perceptions of vulnerability and resilience concerning climate change. Furthermore the article shows the methodological design of the study in detail. To explain both previous and future notions of vulnerability and resilience, the project uses a triangulation of methods. A standardized Delphi survey of experts is combined with sociology of knowledge approach to discourse. The presented results show empirically that differences in the perception of climate risks are greater than expected. However the data of the Delphi survey on its own cannot fully clarify the results. Additionally, the findings of the sociology of knowledge approach to discourse can possibly give explanations.

1 Einleitung: Zur sozialen Konstruktion von Klimawandel. Theoretischer Ansatz und Forschungsprogramm

Klimawandel kann in alltäglichen Situationen nicht einfach beobachtet werden. Was im Alltag festgestellt werden kann, sind Häufungen von Extremwetterereignissen in relativ begrenzten räumlichen Kontexten und Zeiträumen. Erst auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen, die Eingang in öffentliche Diskurse fanden und dort verbreitet werden, konnte sich die – nunmehr weltweit – geteilte Annahme herausentwickeln, dass sich Wetterereignisse nicht in

isolierter Weise regional oder lokal vollziehen, sondern dass sie in ein sich wandelndes globales klimatisches System eingebunden sind und dass der klimatische Wandel als vom Menschen beeinflusst gedacht werden muss (vgl. Weingart, Engels & Pansegrau 2007, Heinrichs & Grunenberg 2009, Weber 2008, Voss 2010).

Während Naturwissenschaftler untersuchen, von welchen physisch-materiellen Faktoren der Klimawandel abhängt, wie er sich in Zukunft physisch auswirken wird und wie man aus naturwissenschaftlicher Sicht gegensteuern muss, betrachten Sozialwissenschaftler, wie Gesellschaften den von den Naturwissenschaften konstatierten Klimawandel verarbeiten, das heißt, wie sie ihn zu einer „gesellschaftlichen Realität“ machen. Aus sozialwissenschaftlicher Perspektive stellt sich die Frage, wie Gesellschaften eine potenzielle Betroffenheit vom Klimawandel überhaupt wahrnehmen und welche Vorstellungen sie von möglichen zukünftigen Gefährdungen entwickeln. Wir sprechen in diesem Zusammenhang von *Vulnerabilitätswahrnehmungen*. Es stellt sich ferner die Frage, welche Maßnahmen sie auf der Basis ihrer Wahrnehmungen künftig für erforderlich halten und wie sie sie organisieren. In diesem Zusammenhang sprechen wir von *Resilienzbildung*.

Die inzwischen in den Sozialwissenschaften verbreiteten Begriffe der Vulnerabilität und Resilienz sind relativ stark von der (Human-)Ökologie und der Naturrisikoforschung beeinflusst. Seit geraumer Zeit gibt es zwar Versuche, die naturwissenschaftlich geprägten Konzeptionen aus sozialwissenschaftlicher Perspektive zu erweitern. So werden etwa soziale Faktoren einbezogen, insbesondere wird eingeräumt, dass in ein und demselben gefährdeten räumlichen Kontext nicht alle sozialen Einheiten gleichermaßen verwundbar oder in der Lage sind, Resilienz zu entwickeln, z. B. weil sie sich in ihrer ökonomischen Situation unterscheiden und sie deshalb in unterschiedlicher Weise vorbeugen können (vgl. z. B. Morrow 2008, S. 4, Birkmann et al. 2011, S. 25).

Dennoch fällt auf, dass sogar sozialwissenschaftlich orientierte Begriffskonzeptionen einer essenzialistischen Perspektive unterliegen (vgl. Bürkner 2010, S. 25–28). Denn: Vulnerabilität wird dort als eine durch bestimmte Faktoren bedingte faktische Exposition bzw. Anfälligkeit von Systemen gefasst und Resilienz als eine faktische Bewältigungsfähigkeit. In dieser Perspektive ist also ein System aufgrund bestimmter objektiv feststellbarer Faktoren zu einem bestimmten Zeitpunkt vulnerabel bzw. resilient.

Entsprechende Konzeptionen sind fraglos legitim, zumal bisherige Erfahrungen zeigen, dass potenzielle Gefährdungen nicht rein fiktiv sind, sondern dass es Indikatoren für ein Eintreten bestimmter Gefährdungen gibt, dass manche Gefährdungen auch tatsächlich real werden und dass sie, wenn sie eingetreten sind, substanzieller Art sind, also materielle (wie auch immaterielle) Schäden nach sich ziehen.

Allerdings fehlt in dieser Perspektive eine Dimension, die dazugehört und die nicht unerheblich ist: die Dimension der sozialen Konstruktion der Wirklichkeit (vgl. Berger & Luckmann 1969). Auf der Grundlage des sozialkonstruktivistischen Ansatzes von Berger und Luckmann, der mit Überlegungen der ebenfalls konstruktivistisch orientierten *Actor-Network Theory* verbunden wird (Latour 2005) und der Materialitäten – als Bedingungen und Ressourcen des Handelns – einbezieht, schlagen wir vor, bisherige essenzialistische Begriffskonzeptionen¹ zu erweitern und die Dimension der sozialen Konstruktion zu integrieren. Entsprechend wird Vulnerabilität als ein Konzept verstanden, „[...] dem im sozialen Handeln unter unsicheren Bedingungen die Funktion zukommt, Gefährdungslagen einzuschätzen. Konkret liegt dabei ein Konstruktionsprozess zugrunde, bei dem zunächst eine beliebige Einheit, sei es ein Subjekt, eine Gruppe, eine Organisation, ein technisches oder ökologisches System oder ein Territorium, abgegrenzt und ins Zentrum einer Analyse gestellt wird. Diese abgegrenzte Einheit wird in ein relationales Gefüge zu anderen Einheiten platziert, wobei die Interdependenzen zwischen der zentralen Einheit und den weiteren Elementen des relationalen Gefüges

¹ Zur Kritik an der bisher vorherrschenden essenzialistischen Perspektive vgl. Bürkner (2010), Kilper und Thurmann (2011) sowie Christmann et al. (2011).

auf ihre beeinträchtigenden Wirkungen für die zentrale Einheit betrachtet werden.“ (Christmann & Ibert in Druck)

Das Konzept der sozialen Konstruktion meint in diesem Sinne, dass z. B. Nationen, Regionen oder Städte nicht einfach (nur) eine objektiv gegebene Exposition aufweisen, sondern dass ihre Akteure – nach Verarbeitung bestimmter von ihnen wahrgenommener Ereignisse – außerdem zu der gemeinsam geteilten Annahme kommen, dass die Einheiten, die sie betrachten, exponiert sind und in einer bestimmten Art und in einem bestimmten Ausmaß durch Klimafolgen künftig gefährdet sein könnten. Demzufolge ist es also eine soziale Konstruktionsleistung, wenn gesellschaftliche Akteure mögliche zukünftige Gefährdungen für sich und/oder ihre Güter antizipieren und die Notwendigkeit eines bestimmten Handelns bzw. von Schutzmaßnahmen ableiten. Auch die Vorstellungen davon, welche Schutzmaßnahmen als geeignet angesehen werden und zu einer Resilienz führen können, müssen als Konstruktionsleistungen aufgefasst werden.

Wenn man von diesen theoretischen Überlegungen ausgeht und Aspekte der kulturellen Differenzierung berücksichtigt, so ist es grundsätzlich möglich, dass sich Nationen, Regionen oder sogar Städte vor dem Hintergrund unterschiedlichen kulturräumlichen Wissens in ihren Vulnerabilitätskonstruktionen unterscheiden, was Konsequenzen für die Konstruktion potenziell resilienten Handelns mit sich bringt. Es ist sogar möglich, dass bestimmte Akteure einem Raum Gefährdungen durch den Klimawandel zuschreiben, während andere Akteure für diesen Raum keine Gefährdungen in ihrem Wahrnehmungshorizont sehen. Es braucht nicht betont zu werden, dass unterschiedliche Konstruktionsleistungen Folgen für ein koordiniertes Handeln, z. B. in Governance-Prozessen, haben und deshalb gezielt in den Blick zu nehmen sind.

Im Folgenden wird aus einem Forschungsprojekt berichtet, das Vulnerabilitäts- und Resilienzkonstruktionen zu Klimarisiken in Regionen der südlichen Nord- und Ostsee untersucht und sich dabei auf Küstenstädte konzentriert.² Die Fokussierung auf Städte liegt darin begründet, dass sich in den letzten Jahren in der sozialwissenschaftlichen Klimaforschung (wie auch in der Klimapolitik) eine akzentuelle Verschiebung von der globalen zur lokalen Perspektive vollzogen hat. Ein großer Forschungsbedarf besteht darin, wie der Klimawandel lokal verarbeitet wird. Dies liegt einerseits daran, dass ein Großteil der Treibhausgasemissionen in Städten bzw. Stadtregionen entsteht. Andererseits werden voraussichtlich Schäden durch Klimafolgen wie Stürme, Starkregen, Hochwasser oder Hitze gerade in Städten hoch ausfallen, nicht zuletzt wegen der Dichte der Besiedlung und der dort konzentrierten Infrastrukturen. Städte sind daher wichtige Ansatzpunkte für ein klimabezogenes Handeln.

Folgende Aspekte werden im Projekt mittels einer Methodentriangulation empirisch untersucht:³

Zum einen wird gefragt, welche Gefährdungen durch Klimafolgen Experten *zukünftig* für Städte sehen (Vulnerabilitätswahrnehmungen), aber auch, welche Maßnahmen im Bereich der räumlichen Planung sie künftig für notwendig erachten (Resilienzmaßnahmen). Die Einschätzungen werden durch eine standardisierte Delphi-Befragung von Experten zu Küstenstädten Deutschlands, den Niederlanden, Dänemark und Polen erhoben (vgl. Häder 2009, s. ausführlicher Kapitel 2).

Zum anderen wird gefragt, welche lokalen Vulnerabilitätswahrnehmungen und Resilienzbildungen in der Vergangenheit und in der Gegenwart in Küstenstädten thematisiert werden. In diesem Zusammenhang ist von Interesse, wie der Klimawandel vor Ort erfahrbar gemacht wird und an welche

² Das Projekt „Gesellschaftliche Verarbeitungen von Klimarisiken“ ist im Rahmen des Potsdam Research Cluster for Georisk Analysis, Environmental Change and Sustainability (PROGRESS) angesiedelt.

³ Zu den Möglichkeiten und Grenzen von Methodentriangulationen vgl. vor allem Flick (2004), Seipel und Rieker (2003) sowie Christmann und Jandura (2012).

kulturellen lokalen Wissensmuster angeknüpft wird. Konkret werden mittels des Forschungsprogramms einer wissenssoziologischen Diskursanalyse öffentliche Diskurse zum Klimawandel in Städten der deutschen Nord- und Ostseeküste rekonstruiert. Ziel ist es, Erkenntnisse über *bisherige* Verarbeitungsformen in Küstenstädten zu gewinnen (vgl. Keller 2005, 2007, s. ausführlicher Kapitel 3). Da derartige Analysen aufwendig sind, wurden exemplarisch vier deutsche Küstenstädte ausgewählt: Bremen, Bremerhaven, Lübeck und Rostock. In diesem Beitrag werden wir unsere Betrachtungen vergleichend auf Lübeck und Rostock beschränken. Ausgangspunkt für die wissenssoziologische Diskursanalyse ist die theoretische Annahme, dass durch Diskurse Wissensordnungen zum Klimawandel vor Ort entstehen. Erst durch den Filter lokaler Diskurse werden Wahrnehmungen vom Klimawandel im Lokalen strukturiert und potenzielle Gefahren lokal „realisiert“.

Ziel des Projektes ist es, sowohl einen Beitrag zur anwendungsorientierten Grundlagenforschung zu leisten und Wissen über lokale Verarbeitungsweisen des Klimawandels bereitzustellen als auch Handlungsempfehlungen zur Bearbeitung lokaler Klimarisiken zu entwickeln, die unter Beachtung von Lokalspezifika aktive lokale Maßnahmen der Resilienzbildung strukturieren. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen dazu dienen, Abstimmungsprozesse einer lokalen Klima-Governance zu optimieren.

Im Folgenden werden wir das methodische Vorgehen der standardisierten Delphi-Expertenbefragung (Kapitel 2) und der wissenssoziologischen Diskursanalyse (Kapitel 3) näher beschreiben und daraus gewonnene Ergebnisse vorstellen, um diese dann aufeinander zu beziehen. Konkret werden unterschiedliche Wahrnehmungen von künftigen Klimafolgen bei Experten verschiedener Nationen und damit Aspekte der sozialen Konstruktion von Vulnerabilität aufgezeigt. Die Ergebnisse, die aus der Erhebung der Vulnerabilitätskonstruktionen zum Klimawandel im Rahmen der Delphi-Befragung zutage treten, können aus diesen Daten heraus jedoch nicht erklärt werden. Ein mögliches Erklärungsmodell ergibt sich indes aus einem anderen Kontext, den Erkenntnissen der wissenssoziologischen Diskursanalyse zu den Städten Lübeck und Rostock, die sich ihrerseits ebenfalls in ihren Vulnerabilitätskonstruktionen unterscheiden. Ein Kapitel mit Schlussfolgerungen wird den Beitrag abrunden (Kapitel 4).

2 Unterschiedliche Einschätzungen von Klimarisiken bei Experten aus einer Delphi-Befragung

2.1 Zum Delphi-Verfahren

Um den hohen Unsicherheiten des Wissens zum Klimawandel begegnen zu können, wird in der jüngeren sozialwissenschaftlichen Klimaforschung wiederholt der Einbezug relevanter gesellschaftlicher Gruppen bei der Planung von zukünftigen Maßnahmen zum Klimawandel gefordert (Grothmann et al. 2011, S. 88). Tatsächlich ist davon auszugehen, dass lokale Maßnahmen zum Klimawandel nur dann erfolgreich sein werden, wenn diese von relevanten Expertengruppen mit raumbezogener Deutungs- oder Handlungsmacht akzeptiert werden und weitestgehend Konsens über die Notwendigkeit von Handlungsoptionen besteht. Bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen müssten somit die zukunftsbezogenen Wirklichkeitsdeutungen und Handlungspräferenzen dieser Experten berücksichtigt werden.

Seit ihrer Entwicklung in der Mitte des 20. Jahrhunderts hat der Einsatz von Delphi-Methoden in den Sozialwissenschaften zahlreiche Diversifikationen erfahren, dennoch herrscht überwiegend Einigkeit über das methodische Basiskonzept. Dieses besteht darin, in mehreren Befragungswellen Experten-

meinungen zu einem spezifischen Themenfeld einzuholen und sich dabei des anonymisierten Feedbacks zu bedienen. Unter Verwendung eines formalisierten Fragebogens können statistische Gruppenantworten ermittelt und den Experten rückgespiegelt werden. Die Experten urteilen erneut in einer oder mehreren weiteren Befragungswellen jeweils unter dem Einfluss der Ansichten ihrer Fachkollegen. Das Forschungsteam initiiert damit einen Austausch von Einschätzungen unter den beteiligten Experten und organisiert eine Konsensfindung (vgl. Häder 2009, S. 19ff., Cuhls 2009, S. 209, Hsu & Sandford 2007).

Die frühen Delphi-Verfahren der 1950/60er-Jahre wurden insbesondere für Prognosezwecke verwendet (vgl. Seeger 1979, Linstone & Turoff 1975, S. 10, Gordon & Helmer 1964). Bis zur Gegenwart hat sich jedoch, analog zu den dominierenden Entwicklungslinien in der Zukunftsforschung, das epistemologische Selbstverständnis weiter ausdifferenziert. Während die positivistisch orientierten Ansätze der 1950/60er-Jahre von einer generellen Determinierbarkeit und Ergründbarkeit zukünftiger Entwicklungen ausgingen, dominieren in der gegenwärtigen Zukunftsforschung häufig Vorstellungen, die eine grundsätzliche Vorhersagbarkeit ausschließen. Dabei wird die prinzipielle Offenheit vielfältiger, möglicher Zukünfte betont (vgl. Kreibich 2006, S. 3, Schüll 2009, S. 226).

Cuhls beschreibt in diesem Zusammenhang in einem breiteren methodischen Rahmen innerhalb der Zukunftsforschung den Begriff des *Foresight* und grenzt diesen explizit vom *Forecasting* der 1950er/60er-Jahre ab. Beim *Foresight* soll ein systematischer Blick in die Zukunft geworfen werden, um Folgerungen für die Gegenwart ableiten zu können. Nicht mehr der Versuch einer genauen Determinierung von Zukunft steht im Mittelpunkt, sondern der gesellschaftliche Austausch unterschiedlicher sozialer Gruppen über mögliche Entwicklungen und Gestaltungsoptionen der Zukunft. Als potenzielle Teilnehmer kommen dabei neben wissenschaftlichen Experten auch relevante Interessen- und Entscheidergruppen infrage, um dem Ziel des kollektiven Austausches über Optionen und Entscheidungen gerecht werden zu können (vgl. Cuhls 2000, S. 7). Die Zukunft wird so zum Referenzpunkt für Abstimmungsprozesse der Gegenwart. *Foresight*-Ansätze können damit auch zur Strukturierung von Governance-Prozessen beitragen.

Unser methodischer Ansatz knüpft unmittelbar an diese Vorstellungen innerhalb der Zukunftsforschung an. Experten aus Raumentwicklung und Küstenschutz werden um ihre Einschätzungen gebeten und gewissermaßen zum „kollektiven Austausch“ über zukünftige Chancen und Risiken sowie notwendige Maßnahmen zum Klimawandel aufgerufen. In drei Befragungswellen beurteilen die aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, Verwaltung und Nichtregierungsorganisationen stammenden Experten zukunftsbezogene Fragestellungen der Stadt- und Raumentwicklung sowie des Küstenschutzes für ausgewählte Küstenregionen der südlichen Nord- und Ostsee.

Nun fällt allerdings bei der Betrachtung bestehender Delphi-Studien zum Klimawandel auf, dass hierbei oftmals essenzialistisch von objektiv und eindeutig bestehenden sowie einschätzbaren Problemlagen des Klimawandels ausgegangen wird.⁴ Bei dieser Vorgehensweise wird jedoch aus sozialkonstruktivistischer Perspektive vernachlässigt, dass auch Expertenurteile sozialen und kulturellen Logiken unterliegen, die mitunter zu unterschiedlichen Wirklichkeitsvorstellungen führen können. Dies haben bereits Heinrichs und Grunenberg (2009, S. 91) erkannt, die feststellen konnten, dass die Sicht auf und die Einordnung von Bedrohungen im Kontext des Klimawandels räumlich-historisch variieren. Auch Christmann et al. (2011, S. 5) weisen darauf hin, dass man in traditionellen Vulnerabilitätsanalysen Gefährdungen in der Regel als objektiv gegeben definiert, ohne zu berück-

⁴ Vgl. dazu Delphi-Befragungen zur Anpassung konkreter Regionen an Klimaveränderungen von Fichter und Hintemann (2010), zur Konsensfindung über die Notwendigkeit von Anpassungsmaßnahmen im Bereich der Wasserwirtschaft von Schutela et al. (2008) und Schulz, Renn und Daschkeit (2009) sowie zur Definition gemeinsamer Anpassungsstrategien in der alpinen Tourismuswirtschaft von Ketterer (2009).

sichtigen, dass diese vor allem erst durch die Deutungen gesellschaftlicher Akteure zu einer gesellschaftlichen Realität werden (vgl. Kapitel 1).

Bei der Planung und Durchführung unserer Delphi-Studie sind wir vor diesem Hintergrund davon ausgegangen, dass die Experteneinschätzungen zum Klimawandel nicht zuletzt auf kulturelle Differenzen hin zu untersuchen sind. Im Rahmen der Studie wurden daher folgende drei Forschungsfragen verfolgt:

- **Einschätzungen zur Vulnerabilität:** Welche Chancen oder Risiken des Klimawandels sehen die Experten bis 2025 und bis 2100?
- **Einschätzungen zu Maßnahmen der Resilienzbildung:** Wie schätzen die Experten die Notwendigkeit und Umsetzbarkeit von künftig ggf. zu ergreifenden Maßnahmen bis 2025 ein?
- **Kulturelle Unterschiede:** Inwiefern lassen sich kulturelle Differenzen hinsichtlich der Vulnerabilitäts- und Resilienzeinschätzungen der Experten feststellen?⁵

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde ein standardisierter Online-Fragebogen entwickelt. Darin beurteilen die Experten Szenarien zum Klimawandel und zu möglichen Maßnahmen für Küstenstädte. Darüber hinaus enthält der Fragebogen verschiedene Indikatoren zur Erfassung kultureller Unterschiede. Neben soziodemografischen Variablen werden auch Wertorientierungen und räumliche Identitäten der Experten erfasst.

Im Fragebogen wurden zwei unterschiedliche zeitliche Skalierungen gewählt: Um konkrete Handlungsoptionen für die nächsten 15 Jahre strukturieren zu können, beurteilen Experten mögliche Maßnahmen und Entwicklungen der aktuell gestaltbaren, mittelfristigen Zukunft bis 2025. Da auch langfristige Problemkonstruktionen des Klimawandels Handlungsnotwendigkeiten in der Gegenwart mit sich bringen (vgl. Cuhls 2000, S. 14, Bauriedl 2011, S. 182ff.), werden zusätzlich Entwicklungen bis zum Ende des Jahrhunderts eingeschätzt.

Wie bereits gesagt konzentriert sich die Delphi-Erhebung auf ausgewählte Küstenräume der südlichen Nord- und Ostsee Europas. Im Fokus stehen Küstenstädte in den Ländern Deutschland, Niederlande, Dänemark und Polen. Befragt werden alle online erfassbaren Experten aus Raumentwicklung und Küstenschutz mit Bezug zu diesen Räumen, insbesondere

- Wissenschaftler der Klimasystem- und Klimaanpassungsforschung,
- Raumplaner, Umweltverantwortliche und Küstenschützer öffentlicher Verwaltungen,
- Mitglieder von Bau- und Umweltausschüssen als Vertreter der Politik,
- Raumplanungs- und Umweltverantwortliche aus Industrie- und Handelskammern als Vertreter der Wirtschaft,
- Fachverantwortliche aus Umweltschutzverbänden als Vertreter der Zivilgesellschaft.

Die Stichprobe wurde in einem zweistufigen Verfahren erarbeitet. Um regionale Vergleichbarkeit herstellen zu können, wurden im ersten Schritt alle Küstenstädte und -gemeinden ab 5.000 Einwohnern in den untersuchten Ländern unter Verwendung eines Geoinformationssystems selektiert. Im zweiten Auswahlschritt wurden die konkreten Experten mit Bezug zu diesen Städten und Gemeinden erfasst. Als Auswahlkriterium diente ihre gesellschaftliche Position in Anlehnung an das sozialkonstruktivistische Verständnis von Experten bei Hitzler (1994): Befragte Personen mussten demzufolge an Entscheidungsprozessen beteiligt sein oder auf diese Einfluss nehmen können, sodass ihnen Macht zum raumrelevanten Deuten und Handeln zugeschrieben werden kann. Die Netto-Stichprobe bestand aus 7.343 Experten, davon fast 3.000 aus Deutschland. Die Experten erhielten via

⁵ Diese Frage wird insbesondere im Rahmen einer Dissertationsschrift von Thorsten Heimann vertieft.

E-Mail einen Zugangslink zur Befragung. Die Rücklaufquote der ersten Welle, aus der im Folgenden Ergebnisse berichtet werden, liegt mit 1.012 Antworten bei 14 %.

2.2 Ergebnisse: Vulnerabilitätswahrnehmungen zum Klimawandel

In diesem Beitrag sollen aus Platzgründen lediglich ausgewählte Ergebnisse zu Vulnerabilitätswahrnehmungen vorgestellt werden. Einschätzungen zu potenziellen Resilienzbildungen können nicht diskutiert werden.

Die erste Delphi-Erhebungswelle diente insbesondere dazu, kulturelle Differenzen in den Experteneinschätzungen näher zu ergründen. Aus sozialkonstruktivistischer Perspektive bezeichnen wir diese Einschätzungen auch als Vulnerabilitätskonstruktionen.

Wahrnehmung des Klimawandels als Problem im Allgemeinen

Dietz, Stern & Rycroft (1989, S. 48) weisen bereits in den späten 1980er- Jahren darauf hin, dass unterschiedliche Problemwahrnehmungen in der sozialen Konstruktion von Umweltrisiken zu Konfliktlagen zwischen Akteuren führen können. Auch Christmann et al. (2011, S. 5) betonen, dass Unterschiede in den Konstruktionsleistungen Folgen für koordiniertes Handeln, insbesondere in Governance-Prozessen, haben können. Vor diesem Hintergrund stellte sich für uns zunächst die Frage, inwiefern bei den befragten Experten in den ausgewählten europäischen Ländern Differenzen in den Problemwahrnehmungen des Klimawandels existieren.

Die Befragten wurden daher zunächst gebeten, eine Einschätzung hinsichtlich der Frage „Sehen Sie persönlich den Klimawandel als ein ernstes Problem im Allgemeinen?“ abzugeben. Dabei konnte auf einer Rating-Skala von 1 (= überhaupt kein Problem) bis 5 (= sehr großes Problem) gewählt werden. Die Positionen 4 und 5, im Folgenden als Top-2-Boxen bezeichnet, zeigen die Wahrnehmung als großes oder sehr großes Problem an. In Abbildung 1 sind die relativen Häufigkeiten dieser Problemansichten nach Nationen dargestellt.

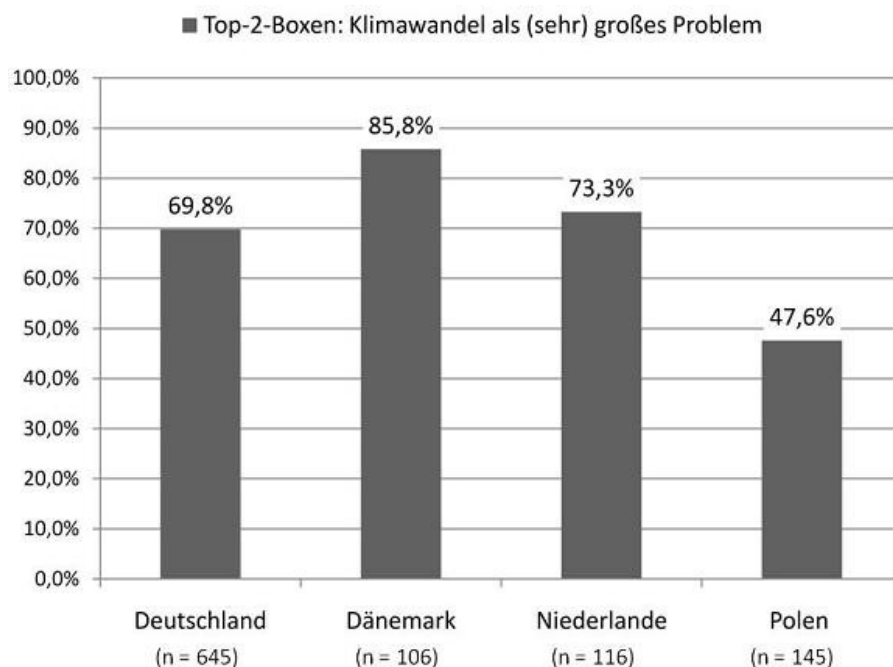


Abb. 1: Klimawandel als Problem im Allgemeinen. „Wie beurteilen Sie den Klimawandel insgesamt: Sehen Sie persönlich den Klimawandel als ein ernstes Problem im Allgemeinen?“ Quelle: Eigene Darstellung

In Dänemark ist ein hoher Konsens beobachtbar: 85,8 % der Befragten beurteilen hier den Klimawandel als großes oder sehr großes Problem. Auch in den Niederlanden (73,3 %) und Deutschland (69,8 %) wird der Klimawandel überwiegend als problematisch angesehen. Dagegen beurteilt weniger als die Hälfte der polnischen Befragten den Klimawandel als Problem (47,6 %). Insgesamt zeigen sich deutliche nationenspezifische Unterschiede in der Problemwahrnehmung des Klimawandels.

Wahrnehmung des zukünftigen Problemgrades von Landverlusten und Hitzeperioden

Als spezifischer Bedrohungsaspekt tritt im öffentlichen Diskurs um den Klimawandel bereits seit den frühen 1980er-Jahren ein weltweit verstärkt steigender Meeresspiegel auf (vgl. Weingart, Engels & Pansegrau 2007). Der letzte Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) projiziert eine mögliche Anstiegsspannweite von 18–59 cm bis zum Ende des Jahrhunderts weltweit (IPCC 2007, S. 45). Für den gleichen Zeitraum rechnet die staatliche Deltakommission der Niederlande sogar mit einem Anstieg von 65–130 cm (Deltacommissie 2008, S. 25).

In diesem Zusammenhang drängt sich etwa die Frage auf, inwiefern die befragten Experten Landverluste als zukünftiges Problem für die untersuchten Küstenregionen sehen. Sie wurden daher gebeten, ihre Einschätzungen bezüglich des Problemgrades für die Küstenregionen bis zum Ende des Jahrhunderts abzugeben. Die Befragten konnten auch hier auf einer Rating-Skala von 1 (= überhaupt kein Problem) bis 5 (= sehr großes Problem) wählen. Abbildung 2 zeigt die Top-2-Boxen der Experten nach Nationen (Landverluste als [sehr] großes Problem).

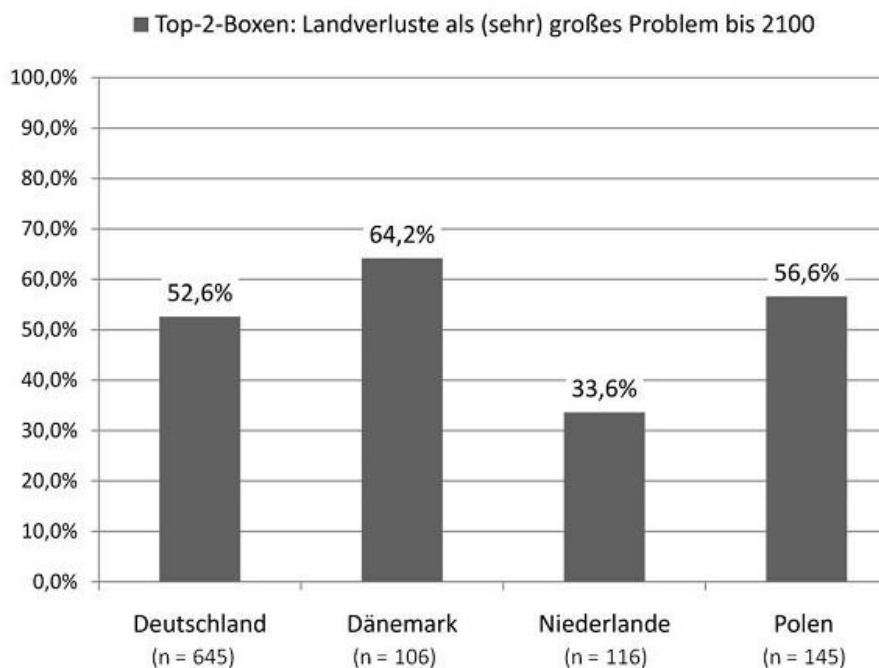


Abb. 2: Landverluste als Problem bis 2100. „Bitte schätzen Sie nun ein, wie sich bestimmte Aspekte des Klimas in mitteleuropäischen Küstengemeinden bis 2100 entwickeln werden. Wie groß wird der Problemgrad sein?“ Quelle: Eigene Darstellung

Annähernd zwei Drittel der befragten Experten in Dänemark (64,2 %) gehen von einem hohen Problemgrad von Landverlusten bis zum Ende des Jahrhunderts aus, etwas mehr als die Hälfte der deutschen (52,6 %) und polnischen Experten (56,6 %). In den Niederlanden hingegen sieht nur ein Drittel der befragten Experten (33,6 %) Landverluste als zukünftig großes oder sehr großes Problem an. Trotz der genannten dramatischen Einschätzungen der Deltakommission zum Meeresspiegelanstieg und der besonderen topografischen Situation der Niederlande geht der Großteil der nieder-

ländischen Experten aus Raumplanung und Küstenschutz also von einem niedrigen Problemgrad für die Küstenstädte bis zum Ende des Jahrhunderts aus.

Auch hier zeigen sich erhebliche nationenspezifische Unterschiede in den Einschätzungen. Zwar sind die topografischen Rahmenbedingungen beispielsweise für die Niederlande und für Polen ebenfalls unterschiedlich, allerdings verhalten sich diese Rahmenbedingungen und die Vulnerabilitätseinschätzungen gewissermaßen „umgekehrt“ zueinander: Die Zahl der Experten, die Landverluste als (sehr) großes Problem ansehen, ist in den Niederlanden am niedrigsten, obwohl dort zumindest aufgrund der besonderen Lage (mit 26 % der Landesfläche unter dem Meeresspiegel liegend) die größte physisch-geografisch bedingte Gefährdung zu vermuten wäre. Demgegenüber werden in Polen, wo die Landmasse höher liegt und eine vergleichsweise geringere Gefährdung anzunehmen wäre, Landverluste von deutlich mehr Experten als (sehr) großes Problem eingeschätzt. Vulnerabilitätswahrnehmungen können nicht einfach mit einer scheinbar „objektiven“ Gefährdung aufgrund von natürlichen Bedingungen erklärt werden. Offensichtlich sind es (auch) kulturelle Faktoren, die für unterschiedliche Vulnerabilitätskonstruktionen verantwortlich sind. Dies gilt auch für den Aspekt der Hitzeperioden.

In den weltweiten Diskursen wird eine mögliche Zunahme von Hitzeperioden thematisiert. Dabei wird darauf verwiesen, dass sich Landflächen im Vergleich zu Meeresflächen regional stärker erwärmen können (Daschkeit & Dombrowsky 2010, S. 82). Meteorologisch bzw. klimatologisch gesehen wären demnach Städte und Gemeinden in Küstenregionen im Vergleich zum Binnenland grundsätzlich weniger betroffen. Es stellt sich die Frage, wie die befragten Experten die Zunahme von Hitzeperioden für die Küstenregionen einschätzen.

Der überwiegende Teil der Befragten beurteilt Hitzeperioden für die betrachteten Küstenstädte und -gemeinden an Nord- und Ostsee als eher geringeres Problem bis zum Ende des Jahrhunderts. In Polen sehen nur 22,1 % der Befragten Hitzeperioden als großes oder sehr großes Problem bis zum Jahr 2100, in Deutschland etwas mehr als ein Drittel (38,0 %). Die höchsten Werte erzielen Dänemark (44,3 %) und die Niederlande (51,7 %).

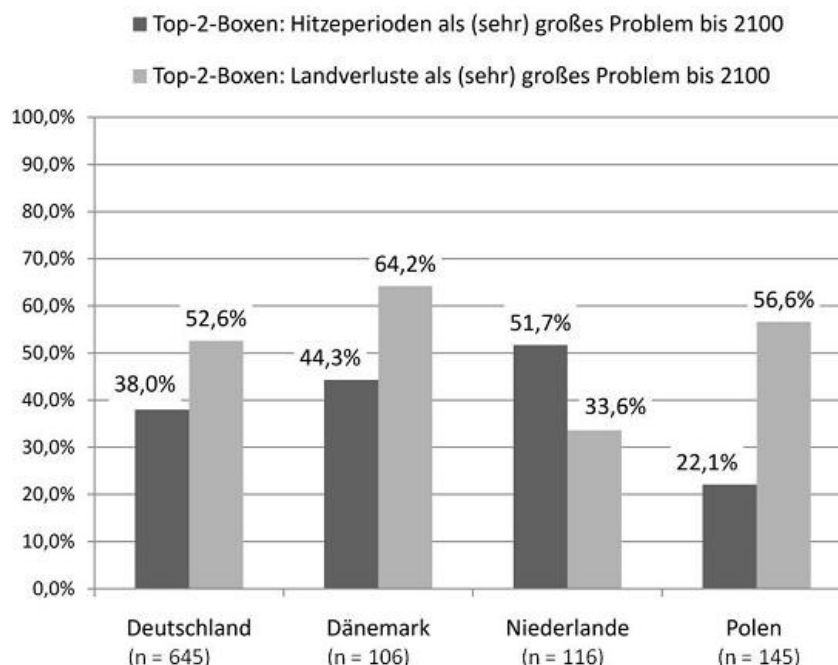


Abb. 3: Hitzeperioden/Landverluste als Problem bis 2100. „Bitte schätzen Sie nun ein, wie sich bestimmte Aspekte des Klimas in mitteleuropäischen Küstengemeinden bis 2100 entwickeln werden. Wie groß wird der Problemgrad sein?“ Quelle: Eigene Darstellung

Dennoch sind etwa für die Niederlande und Polen deutliche Unterschiede in den Vulnerabilitätskonstruktionen feststellbar, obwohl vergleichbare meteorologische und klimatologische Bedingungen für die untersuchten Küstenstädte und -gemeinden vorliegen. Beim Vergleich im Hinblick auf Landverluste und Hitzeperioden zeigt sich entsprechend, dass in fast allen Ländern Landverluste als das größere Zukunftsproblem gesehen werden, während demgegenüber ein großer Teil der niederländischen Experten die Zunahme von Hitzeentwicklungen als ein größeres Problem betrachtet (vgl. Abbildung 3). Sie gehen also künftig von einer größeren Bedrohung durch Hitze als durch Landverluste aus.

Als Zwischenfazit ist festzuhalten, dass Vulnerabilitätswahrnehmungen von Experten unterschiedlicher Länder jeweils stark voneinander abweichen können und Differenzen nicht (nur) durch unterschiedliche Naturgegebenheiten bzw. physisch-materielle Gefährdungslagen erklärt werden können. Die soziale Konstruktion einer zukünftigen Vulnerabilität durch Klimafolgen speist sich aus weiteren Faktoren. Es ist davon auszugehen, dass kulturelle bzw. kulturgeschichtliche Faktoren wesentlich mitwirken. Doch was heißt das konkret, wie kann dies geschehen? Im Folgenden soll dieser Frage exemplarisch vor dem Hintergrund eines städtischen Kontextes nachgegangen werden. Am Beispiel von zwei deutschen Küstenstädten der Ostsee, die sich in ihren Vulnerabilitätskonstruktionen ebenfalls deutlich unterscheiden, wird über die Analyse bisheriger lokaler Klimadiskurse rekonstruiert, welche lokalkulturellen Faktoren und Interpretationsweisen dort im Zusammenhang mit dem Klimawandel erkennbar werden.

3 Unterschiedliche lokale Diskurse zum Klimawandel am Beispiel von Rostock und Lübeck

Unterschiedliche Wahrnehmungsweisen zum Klimawandel zeigten sich also auch auf der Ebene von Städten im Rahmen lokaler Mediendiskurse. Öffentliche Diskurse bestimmen entscheidend mit darüber, was als Wirklichkeit gelten soll: Sie bündeln und verknüpfen Wissens Elemente und formen so die gesellschaftliche Wahrnehmung eines Themas. Lokale Diskurse bieten damit einen Rahmen für die lokale Verarbeitung des Klimawandels, sie machen Klimawandel lokal fassbar.

Im Folgenden werden typische Diskursinhalte zum Klimawandel der Städte Rostock und Lübeck vorgestellt. Auch hier wird der Fokus auf die Darstellung von Vulnerabilitätskonstruktionen gelegt. Für den Zeitraum von 2003 bis 2010 wurden knapp 3.000 Presseartikel mit dem Forschungsprogramm der wissenssoziologischen Diskursanalyse (Keller 2005, 2007) untersucht. Dies geschah konkret mit den Methoden der quantitativen und qualitativen Inhaltsanalyse. Für ausgewählte Daten wurden außerdem hermeneutische Verfahren angewendet. Gegenstand waren die auflagenstärksten Tageszeitungen. In Lübeck sind dies die „Lübecker Nachrichten“, in Rostock die „Ostsee-Zeitung“. Es wurde gefragt, welche Vulnerabilitätsvorstellungen und Resilienzmaßnahmen zum Klimawandel dort in welcher Weise verhandelt werden.

Rostock und Lübeck bieten sich in vielerlei Hinsicht für einen Vergleich an. Beide Städte sind von ihrer Lage am Meer her ähnlich. Es handelt sich jeweils um Hafen- und um Hansestädte. Sie sind durch vergleichbare (natur-)räumliche Gegebenheiten gekennzeichnet und sehen sich gemäß naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auch mit sehr ähnlichen Szenarien zum Klimawandel konfrontiert. Darüber hinaus ähneln sie sich in Größe und Struktur. Angesichts dieser Analogien sind Unterschiede in der lokalen Konstruktion des Klimawandels umso erstaunlicher.

Allerdings weisen hier beide Städte die Gemeinsamkeit auf, dass die Presseartikel des lokalen Klimadiskurses eine deutliche Unsicherheit in Bezug auf die Art und das Ausmaß von Klimafolgen zeigen. In mäandrierender Weise schwanken die Darstellungen bisweilen sogar innerhalb eines

Artikels zwischen Dramatisierungen und Entdramatisierungen. Während die Forschung zum medialen Klimawandeldiskurs in Deutschland bislang vor allem Dramatisierungen thematisiert (vgl. Weingart, Engels & Pansegrau 2007), sind die Einschätzungen über die Auswirkungen des Klimawandels in den lokalen Diskursen damit wesentlich zurückhaltender.

Auch wenn immer wieder Unsicherheiten über mögliche Klimafolgen zum Ausdruck kommen, dominiert doch die Zuversicht, den Klimawandel bewältigen zu können. Allerdings äußern sich diese „Machbarkeitsvorstellungen“ auf unterschiedliche Art und Weise.

Lokale Vulnerabilitätswahrnehmungen

Seit dem Jahr 2004 lassen sich im medialen Klimawandeldiskurs Lübecks verstärkte Tendenzen zur Lokalisierung der Vorstellungen über Bedrohungen erkennen. Sei es zum Thema „Anstieg des Meeresspiegels“ oder „Abschwächen des Golfstroms“, die neuesten naturwissenschaftlichen Erkenntnisse werden in einen Zusammenhang mit möglichen Auswirkungen auf Lübeck gebracht. Eine potenzielle Gefährdung Lübecks, insbesondere der Altstadt, in Zeiten des Klimawandels nimmt man mit Sorge wahr. Obwohl die Vulnerabilität der Stadt durch potenzielle Klimafolgen herausgestellt wird, erscheint diese jedoch nicht als unmittelbar bedrohlich. Lokale Auswirkungen des Klimawandels vermutet man erst langfristig in 80 bis 100 Jahren. Diese langen Zeiträume vermitteln ein Gefühl der Sicherheit, Handlungsspielräume zu haben, um adäquat reagieren zu können.

Herausgestellt wird über den gesamten Untersuchungszeitraum allerdings ein langfristiges Gefährdungspotenzial für die Stadt Lübeck durch den Anstieg des Meeresspiegels. Dies mindert nicht den Optimismus, als Stadt auch künftig geschützt zu sein. Die Ostseeregion wird im Allgemeinen als durch Deiche gegenwärtig und künftig ausreichend gesichert beschrieben. Ein Zurückweichen vor dem Meer durch Renaturierung von Küstenregionen ist in den Lübecker Medien kein Thema. Die regelmäßige mediale Thematisierung von großen Sturmfluten in der Vergangenheit, wie beispielsweise im Jahr 1872, verweist auf den traditionellen Erfahrungshorizont im Umgang mit Bedrohungen und dient der Betonung des jetzigen und zukünftigen Sicherheitsstandards. Da man an der Küste über Jahrhunderte mit Stürmen und Fluten zu leben gelernt hat, gilt die Ostsee als weitgehend kontrollierbar.

Hitzeperioden werden über den gesamten Untersuchungszeitraum auch langfristig nicht als bedrohlich empfunden. Heiße Sommertage geben zumeist keinen Anlass zur Beunruhigung, sondern vielmehr zur Freude über sich südlichen Regionen annähernde Verhältnisse. Ab 2009 sind vereinzelt Extremwetterereignisse wie Starkregen und Stürme als künftige Bedrohungsszenarien ein Thema im medialen Diskurs.

In Rostock stellt sich das Bild etwas anders dar – hier wird im medialen Diskurs nicht die Stadt, sondern die Kulturlandschaft der Küstenregion als vom Klimawandel betroffen in den Mittelpunkt gestellt. Anders als in Lübeck steht die Natur der Küste in ihren wirtschaftlichen Verwertungsmöglichkeiten im Fokus der Wahrnehmung. Die Küstenregion wird insbesondere als Ort des Tourismus, der Offshore-Industrie sowie der Fischereiwirtschaft dargestellt.

Die Erwärmung der Atmosphäre, im internationalen Klimawandeldiskurs negativ konnotiert, wird in der Tagespresse für Rostock als Chance gedeutet. Sie könne für positive Effekte auf dem Arbeitsmarkt sorgen und somit die Abwanderung aus der Region stoppen. Einerseits beschleunige die globale Erwärmung den Ausbau des Standortes für erneuerbare Energien, insbesondere der Offshore-Windenergie, andererseits förderten wärmere Temperaturen in der Region den Ostseetourismus.

Nur selten kommt eine Angst vor dem Anstieg des Meeresspiegels durch den Klimawandel zum Ausdruck. Es herrscht vielmehr ein großes Vertrauen in den Küstenschutz vor. Neben Erfahrungswissen wird hier insbesondere die technische Kompetenz und die Rolle staatlicher Stellen wie des

Staatlichen Amtes für Umwelt und Natur (StAUN) betont. Allein auf den Wirtschaftszweig der Fischerei bezogen gilt der Klimawandel in den Rostocker Medien als bedrohlich und das Meer als bedrohter Naturraum, da Fischarten verdrängt werden oder aussterben. Dennoch verweist der Diskurs auch darauf, dass gleichzeitig neue Fischarten einwandern, mit denen sich die Einbußen der geringeren Fangquoten heimischer Fische kompensieren ließen. Es eröffnen sich gemäß des Rostocker Mediendiskurses durch den Klimawandel demnach auch für die Fischereiwirtschaft Chancen.

Stadtkulturelle Traditionslinien und Klimawandel – ein Erklärungsansatz

Lokale Wissenskonstruktionen in den medialen Diskursen sind zwar durchaus von gegenwärtigen nationalen und supranationalen Diskursen zum Klimawandel beeinflusst, ihre individuelle Ausprägung erhalten sie jedoch durch lokalspezifische Traditionslinien. Foucault (1973, S. 77ff.) hat einst zu recht die historische Dimension von Diskursen betont. Danach formieren sich Diskurse zu einem Thema nicht gänzlich neu, sondern sie werden durch bestehende historische „Archive“ beeinflusst (vgl. auch Schäfer 2008, S. 370).

Diese „Archive“ historischen Wissens sind im Übrigen nicht unabhängig von Räumen zu sehen. Verschiedene Autoren argumentieren, dass sich in bestimmten Räumen durch historische Sedimentierungen von Wissen bestimmte Strukturen bilden, die für die Wahrnehmung und das Handeln der Menschen orientierend wirken (vgl. z. B. Meusburger 2006, Löw 2008). Meusburger (2006, S. 280) weist darauf hin, dass das spezifische historische Wissen eines (Kultur-)Raumes eine entscheidende Bedeutung für die Entstehung persistierender Pfadabhängigkeiten hat. Die Aufnahme und Verbreitung neuen Wissens in dem spezifischen räumlichen Kontext kann dadurch beeinflusst werden.

Unsere Untersuchungsergebnisse unterstützen die Annahme, dass lokale Vorstellungen über den Klimawandel in spezifische städtische Traditionslinien bzw. Pfade eingebettet sein und sich infolgedessen unterscheiden können. Vor allem in Lübeck stellt die Vergangenheit eine zentrale Orientierungsgröße für die Stadt dar, die eine gewisse Stabilität bietet und mit anderen, neueren Wissensmustern konkurriert. Sogar Vorstellungen zum Klimawandel sind im Lübecker Diskurs durch tradierte lokale Deutungsmuster geformt. Diese verweisen auf die Vergangenheit der Stadt als Zentrum der Hanse und schreiben Lübeck eine bis heute ungebrochene Bedeutung zu. Auffällig ist, dass es die historische Altstadt ist, die im Vordergrund der medialen Vulnerabilitätskonstruktionen steht. Die Altstadt war und ist immer noch ein wichtiger Referenzpunkt für Lübecker Diskurse, sieht man doch darin quasi die Bedeutung der „Hansestadt“ verkörpert.

Gerade die Identität als „Hansestadt“ evoziert auch Machbarkeitsvorstellungen. Die tradierte Überzeugung, dass Lübeck bislang Gefahren verschiedenster Art erfolgreich getrotzt hat und dass Lübecker Akteure eine beachtliche Handlungs- und Bewältigungsfähigkeit auch in Krisensituationen unter Beweis gestellt haben, scheint mit der Zuversicht einherzugehen, auch für die zukünftigen Herausforderungen durch den Klimawandel gewappnet zu sein. In den Diskursen offenbart sich ein Sicherheitsempfinden, das dazu führt, dass Resilienzstrategien nicht unmittelbar verfolgt werden. Bestenfalls wird eine eher langfristig angelegte Vorsorge für notwendig erachtet. Der Glaube an eine zukünftige Sicherheit durch Klimaschutzmaßnahmen stützt sich auf das Vertrauen in die individuelle Handlungsmacht und Verantwortung, die traditionell dem kaufmännischen Bürgertum der Hansestädte zugeschrieben wird. Nicht zuletzt speist sich aus der regelmäßig kommunizierten Traditionslinie der „Hansestadt“ darüber hinaus das Selbstverständnis, wegweisend für andere Hansestädte und Vorreiter in Bezug auf Konferenzen und Projekte zur Mitigation zu sein.

Im Rostocker Diskurs spielt, obwohl auch Rostock eine Hansestadt ist, die Kontinuität lokalgeschichtlicher Wissensmuster keine bedeutsame Rolle, stadtkulturelle Traditionen scheinen vielmehr gebrochen. Wenn die Vergangenheit der Stadt in der medialen Darstellung des Klimawandels

erwähnt wird, dann beschränkt sich dies auf Ereignisse aus der Zeit nach der Wiedervereinigung im Jahre 1990. Der zeitliche Bezugsrahmen der Vulnerabilitätsvorstellungen weist kaum über die Gegenwart hinaus. Vulnerabilitätswahrnehmungen bezogen auf die gegenwärtige ökonomische Situation sind im medialen Diskurs präsenter als mögliche künftige Bedrohungen durch den Klimawandel. Das Fehlen des städtischen lokalen Narrativs spiegelt sich auch in der räumlichen Verortung potenzieller Vulnerabilität wider: Nicht die Stadt an sich und ihre Bauwerke stehen im Vordergrund, die wenigen Bedrohungsszenarien zum Klimawandel beziehen sich vielmehr auf die Küstenregion bzw. das Meer.

Gleichwohl gehen die lokalen Konstruktionen zum Klimawandel auch im Rostocker Mediendiskurs mit Machbarkeitsvorstellungen einher. Durch die Ausblendung historischer Referenzen und die Nichtwahrnehmung potenzieller Vulnerabilität werden positive Zukunftskonstruktionen möglich. Klimafolgen, die in der Zukunft durchaus erwartet werden, werden im Rostocker Diskurs positiv gedeutet: Das Thema des globalen Klimawandels wird als Chance verstanden. So gilt der Anstieg von Temperaturen im medialen Diskurs nicht als Vulnerabilität, sondern als Resilienzstrategie gegenüber einer prekären ökonomischen Lage der Stadt.

4 Fazit und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der Studie verdeutlichen, dass die Wahrnehmungs- und Umgangsweisen mit dem Klimawandel sich nicht nur national unterscheiden. Auch im Lokalen reagiert man ganz unterschiedlich auf das Thema. Unsere Analysen der Mediendiskurse weisen darauf hin, dass vermittelt über internationale und nationale Diskurse mögliche Bedrohungen durch den Klimawandel zwar wahrgenommen werden, die Art und Weise der Wahrnehmungen sich jedoch unterscheidet, je nachdem in welche kulturellen Traditionslinien und lokalen Wissensbezüge sie eingeordnet werden.

Die Wahrnehmung der Bedrohungen und das Vertrauen in ihre Bewältigung scheinen dann am höchsten, wenn sie in einer langen Tradition unmittelbarer Erfahrungen mit Bedrohungen stehen. Die mit dem Klimawandel assoziierten Naturgefahren werden als weniger bedrohlich empfunden, wenn der Umgang mit ihnen in das tradierte kollektive Wissen der Menschen eingegangen ist. So erscheint sogar der Anstieg des Meeresspiegels vor dem Hintergrund umfangreicher Erfahrungen mit alljährlich wiederkehrenden Sturmfluten und dem bisher erfolgreichen Küstenschutz nur bedingt als bedrohlich.

Im Lichte der Analysen der lokalen Fallstudien ist dann beispielsweise auch die Einschätzung niederländischer Experten bezüglich künftiger Landverluste in der Delphi-Erhebung plausibel. Gerade für die Niederlande kann vermutet werden, dass jahrhundertelange Erfahrungen mit Landverlusten und Küstenschutz sowie ein tradiertes kulturelles Wissen über den Umgang mit diesen Phänomenen ein Sicherheitsgefühl mit sich bringen, das künftige Klimafolgen als lösbar erscheinen lässt.

Die Ergebnisse legen also nahe, dass es unterschiedliche kulturräumliche Vulnerabilitäts- und Resilienzkonstruktionen zum Klimawandel gibt. Derartig unterschiedliche Problemdefinitionen können indes ein gemeinsames, koordiniertes Handeln, z. B. in Governance-Prozessen, erschweren. Künftig wird eine Klima-Governance erforderlich sein, die die Diversität von Vulnerabilitäts- und Resilienzkonstruktionen beachtet und sich dieser annimmt.

Will man Lösungen erarbeiten, so wird es daher nur ein Ansatzpunkt sein, Experten über große räumliche Einheiten hinweg Prognosen erstellen und Lösungsstrategien einschätzen zu lassen, um daraus Handlungsempfehlungen zu formulieren. Dies allein wird nicht genügen. Darüber hinaus müssen bei der Erarbeitung lokaler Lösungsansätze die jeweiligen lokalkulturellen Spezifika berücksichtigt werden. Es muss an die jeweiligen Wahrnehmungsweisen und das Wissen einer lokalen Gesellschaft im Hinblick auf den Klimawandel angeknüpft werden.

Literaturverzeichnis

- Bauriedl, S. (2011). Innovation regionaler Governance durch Klimaanpassungsbeauftragte. In B. Frommer, F. Buchholz & H. R. Böhm (Hrsg.). *Anpassung an den Klimawandel – regional umsetzen. Ansätze zur Climate Adaptation Governance unter der Lupe* (S. 175–191). München: Oekom-Verlag.
- Berger, P. L. & Luckmann, T. (1969). *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit*. Frankfurt/M.: Fischer.
- Birkmann, J. et al. (2011). *Glossar – Klimawandel und Raumentwicklung. E-Paper der ARL*. Verfügbar unter http://shop.arl-net.de/media/direct/pdf/e-paper_der_arl_nr10.pdf [30.05.2012]
- Bürkner, H.-J. (2010). *Vulnerabilität und Resilienz – Forschungsstand und sozialwissenschaftliche Untersuchungsperspektiven. Working Paper/Leibniz Institut für Regionalentwicklung 43*. Verfügbar unter http://www.irs-net.de/download/wp_vr.pdf [30.05.2012]
- Christmann, G., Ibert, O., Kilper, H. & Moss, T. (2011). *Vulnerabilität und Resilienz in sozio-räumlicher Perspektive. Begriffliche Klärungen und theoretischer Rahmen. Working Paper/Leibniz-Institut für Regionalentwicklung 44*. Verfügbar unter http://www.irs-net.de/download/wp_vulnerabilitaet.pdf [30.05.2012]
- Christmann, G. & Ibert, O. (in Druck). Vulnerabilität und Resilienz in sozio-räumlicher Perspektive. Versuch einer sozialwissenschaftlichen Fundierung. *Raumforschung und Raumordnung*, Special Issue.
- Christmann, G. & Jandura, O. (2012). Über den Nutzen von Divergenz bei der Kombination von qualitativen und quantitativen Methoden. Das Beispiel „Dresdner Stadtidentität“. In W. Loosen & A. Scholl (Hrsg.). *Methodenkombinationen in der Kommunikationswissenschaft. Methodologische Herausforderungen und empirische Praxis* (S. 50–67). Köln: von Halem.
- Cuhls, K. (2000). *Wie kann ein Foresight-Prozess in Deutschland organisiert werden?. Gutachten*. Düsseldorf: Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Cuhls, K. (2009). Delphi-Befragungen in der Zukunftsforschung. In R. Popp & E. Schüll. (Hrsg.). *Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Daschkeit, A. & Dombrowsky, W. R. (2010). Die Realität einer Katastrophe. Gesellschaftliche Diskurse zum Klimawandel. In C. Büscher & K. P. Japp (Hrsg.). *Ökologische Aufklärung – 25 Jahre ‚Ökologische Kommunikation‘* (S.69-95). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Deltacommissie (2008). *Working together with water. Findings of the Deltacommissie*. Verfügbar unter http://www.deltacommissie.com/doc/deltareport_full.pdf [27.04.2012]
- Dietz, T., Stern, P. C. & Rycroft, R. W (1989). Definitions of Conflict and the Legitimation of Resources. The Case of Environmental Risk. *Sociological Forum*, 4 (1), 47–70.
- Fichter, K. & Hintemann, R. (2010). *Leitfaden Innovationspotentialanalyse, Nordwest 2050. 5. Werkstattbericht Carl von Ossietzky Universität Oldenburg*. Verfügbar unter www.nordwest2050.de [25.04.2012]
- Flick, U. (2004). *Triangulation. Eine Einführung*. Wiesbaden: VS, Verlag für Sozialwissenschaften.
- Foucault, M. (1973). *Archäologie des Wissens*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Gordon, T. J. & Helmer, O. (1964). *Report on a Long Range Forecasting Study*. Santa Monica: Rand Corporation.

- Grothmann, T., Daschkeit, A., Felgentreff, C., Görg, Ch., Hostmann, B., Scholz, I. et al. (2011). Anpassung an den Klimawandel – Potentiale sozialwissenschaftlicher Forschung in Deutschland. *Gaia*, 20 (2), 84–90.
- Häder, M. (2009). *Delphi-Befragungen. Ein Arbeitsbuch*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Heinrichs, H. & Grunenberg, H. (2009). *Klimawandel und Gesellschaft. Perspektive Adaptionskommunikation*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hitzler, R. (1994). Wissen und Wesen des Experten. Ein Annäherungsversuch. In R. Hitzler, A. Honer & C. Maeder (Hrsg.). *Expertenwissen. Die institutionalisierte Kompetenz zur Konstruktion von Wirklichkeit* (S. 13–30). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Hsu, C.-C. & Sandford, B. A. (2007). The Delphi-Technique. Making Sense of Consensus. *Practical Assessment and Evaluation*, 12 (10). Verfügbar unter <http://pareonline.net/getvn.asp?v=12&n=10> [08.05.2012]
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (Ed.) (2007). *Climate Change 2007 – Synthesis Report*. Verfügbar unter http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf [27.04.2012]
- Keller, R. (2005). Wissenssoziologische Diskursanalyse als interpretative Analytik. In R. Keller et al. (Hrsg.). *Die diskursive Konstruktion von Wirklichkeit. Zum Verhältnis von Wissenssoziologie und Diskursforschung* (S. 49–75). Konstanz: UVK-Verlags-gesellschaft.
- Keller, R. (2007). *Diskursforschung. Eine Einführung für SozialwissenschaftlerInnen* (3. aktualisierte Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Ketterer, L. (2009). *Adaptation Strategies, Climate Change and Alpine Tourism. Pre-Results of an Alpine wide Delphi Analysis* (Konferenzvortrag). Verfügbar unter http://www.climalptour.eu/content/sites/default/files/20_Ketterer,%20Siegrist_o.pdf [30.04.2011]
- Kilper, H. & Thurmann, T. (2011). Vulnerability and Resilience: A Topic for Spatial Research from a Social Science Perspective. In B. Müller (Ed.). *Urban Regional Resilience: How Do Cities and Regions Deal with Change?* (pp. 113–119). Heidelberg u. a.: Springer.
- Kreibich, R. (2006). *Zukunftsforschung. Arbeitsbericht/Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung* 23. Verfügbar unter <http://www.izt.de/veroeffentlichungen/>[30.05.2012]
- Latour, B. (2005). *Reassembling the Social. An introduction into Actor-Network Theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Linstone, H. A. & Turoff, M. (Eds.) (1975). *The Delphi Method. Techniques and Applications*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Löw, M. (2008). Eigenlogische Strukturen – Differenzen zwischen Städten als konzeptuelle Herausforderung. In H. Berking & M. Löw (Hrsg.). *Die Eigenlogik der Städte. Neue Wege für die Stadtforschung* (S. 33–53). Frankfurt/M., New York: Campus-Verlag.
- Meusbürger, P. (2006). Raum und Wissen – ein subtiles Beziehungsgeflecht. Bildung und Wissensgesellschaft. *Heidelberger Jahrbücher*, 49, 269–308.
- Morrow, B. H. (2008): *Community resilience. A social justice perspective*. CARRI Research Report 4. Miami.
- Schäfer, M. S. (2008). Diskurskoalitionen in den Massenmedien. Ein Beitrag zur theoretischen und methodischen Verbindung von Diskursanalyse und Öffentlichkeitssoziologie. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 60 (2), 367–397.

- Schüll, E. (2009). Zur Forschungslogik explorativer und normativer Zukunftsforschung. In R. Popp & E. Schüll (Hrsg.), *Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung* (S.223-243). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Schulz, M., Renn, O. & Daschkeit, A. (2009). WASKlim-Projekt. In M. Schulz & O. Renn (Hrsg.), *Das Gruppendelphi. Konzept und Fragebogenkonstruktion* (S. 47–55). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schutela, V., Schulz, M., Renn, O. & Scherzer, J. (2008). Auswertung des Gruppendelphis „Handlungs- und Planungsziele für die Anpassung der Wasserwirtschaft an die Klimafolgen. *WASKlim Bericht*. Verfügbar unter http://www.wasklim.de/download/WASKlim_Delphi_Bericht.pdf [30.04.2012]
- Seeger, T. (1979). *Die Delphi-Methode. Expertenbefragungen zwischen Prognose und Gruppenmeinungsprozessen*. Freiburg: Hochschulverlag.
- Seipel, C. & Rieker, P. (2003). *Integrative Sozialforschung. Konzepte und Methoden der qualitativen und quantitativen empirischen Forschung*. Weinheim, München: Juventa.
- Voss, M. (Hrsg.) (2010). *Der Klimawandel. Sozialwissenschaftliche Perspektiven*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Weber, M. (2008). *Alltagsbilder des Klimawandels. Zum Klimabewusstsein in Deutschland*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Weingart, P., Engels, A. & Pansegrau, P. (2007). *Von der Hypothese zur Katastrophe. Der anthropogene Klimawandel im Diskurs zwischen Wissenschaft, Politik und Massenmedien* (2. Aufl.). Leverkusen: Budrich.

Gabriela B. Christmann: Soziologin, Leiterin der Forschungsabteilung „Kommunikations- und Wissensdynamiken im Raum“ und Leiterin des Projekts „Gesellschaftliche Verarbeitungen von Klimarisiken“ im Rahmen des Potsdam Research Cluster for Georisk Analysis, Environmental Change and Sustainability (PROGRESS).

Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS), Flakenstraße 28-31, 15537 Erkner, Tel.: +49 (0)3362 793 299, E-Mail: christmann@irs-net.de

Thorsten Heimann: Kulturwissenschaftler, Mitarbeiter im Projekt „Gesellschaftliche Verarbeitungen von Klimarisiken“ im Rahmen des Potsdam Research Cluster for Georisk Analysis, Environmental Change and Sustainability (PROGRESS).

Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS), Flakenstraße 28-31, 15537 Erkner, Tel.: +49 (0)3362 793 154, E-Mail: heimann@irs-net.de

Nicole Mahlkow: Politikwissenschaftlerin, Mitarbeiterin im Projekt „Gesellschaftliche Verarbeitungen von Klimarisiken“ im Rahmen des Potsdam Research Cluster for Georisk Analysis, Environmental Change and Sustainability (PROGRESS).

Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS), Flakenstraße 28-31, 15537 Erkner, Tel.: +49 (0)3362 793 279, E-Mail: mahlkow@irs-net.de

Karsten Balgar: Soziologe, Mitarbeiter im Projekt „Gesellschaftliche Verarbeitungen von Klimarisiken“ im Rahmen des Potsdam Research Cluster for Georisk Analysis, Environmental Change and Sustainability (PROGRESS).

Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS), Flakenstraße 28-31, 15537 Erkner, Tel.: +49 (0)3362 793 179, E-Mail: balgark@irs-net.de

Lizenz

Jedermann darf dieses Werk unter den Bedingungen der Digital Peer Publishing Lizenz elektronisch übermitteln und zum Download bereitstellen. Der Lizenztext ist im Internet abrufbar unter der Adresse http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/dppl/DPPL_v2_de_06-2004.html

Empfohlene Zitierweise

Christmann G et al. (2012). Klimawandel als soziale Konstruktion? Zukunftsforschung. Zeitschrift für Zukunftsforschung, Vol. 1. ([urn:nbn:de:0009-32-34126](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0009-32-34126))

Bitte geben Sie beim Zitieren dieses Artikels die exakte URL und das Datum Ihres letzten Besuchs bei dieser Online-Adresse an.

Das Thema „Energie“ in der wissenschaftlichen Zukunftsforschung

Mögliche Beiträge einer geographischen Energieforschung

Johannes Venjakob

Zusammenfassung

Der Umbau der durch den Einsatz fossiler Energieträger dominierten Energiesysteme steht weit oben auf der politischen Agenda. Angesichts des fortschreitenden Klimawandels, der Ressourcenverknappung und des ökonomischen Aufholens der Schwellen- und Entwicklungsländer wird diese Frage immer dringlicher. Zahlreiche politische, gesellschaftliche, ökonomische und ökologische Herausforderungen sind mit diesem Umbau verbunden. Angesichts der Langlebigkeit der heute gebauten Infrastrukturen ergibt sich hieraus ein zentrales Feld für die wissenschaftliche Zukunftsforschung. Der Einsatz von Energieszenarios ist über Jahre erprobt und trotz zahlreicher methodischer und inhaltlicher Unsicherheiten bei der Erarbeitung der Szenariostudien bleiben sie unersetzlich – sofern sie wissenschaftliche Standards hinsichtlich der Wertneutralität und Überprüfbarkeit erfüllen.

Auch in der geographischen Forschung findet sich das Thema „Energie“ wieder verstärkt auf der Agenda. Bereits vor dem Hintergrund der Ölpreiskrisen in den 1970er-Jahren setzten sich Geographinnen und Geographen mit Energiethemen auseinander – angesichts des anstehenden Umbaus der Energiesysteme wird auch wieder die Frage aktuell, inwiefern sich die Transformation des Energiesystems und die Raumstruktur gegenseitig beeinflussen. Dabei werden nicht nur inhaltliche Fragen aufgeworfen, vielmehr ist auch zu klären, wie sich das Thema „Energie“ in die etablierten geographischen Forschungsdisziplinen von der Klimageographie über die Wirtschafts- und Bevölkerungsgeographie bis hin zur Siedlungsgeographie eingliedern lässt.

Die Ausführungen im vorliegenden Artikel gehen noch einen Schritt weiter und werfen die Frage auf, inwiefern sich durch die Verbindung geographischer Forschung und Energiethemen auch ein neues methodisches Experimentierfeld auftut. Konkret wird aufgezeigt, dass die Geographie verstärkt den Blick in die Zukunft wagen und sich von der Analyse rezenter Strukturen lösen sollte. Die Frage der zukünftigen Raumstrukturen angesichts des Umbaus der Energiesysteme ist von zentraler Bedeutung, unter Anwendung von Methoden der wissenschaftlichen Zukunftsforschung muss die Geographie hier antworten liefern.

Abstract

The conversion of energy systems dominated by fossil fuels has high relevance on the political agenda. With respect to the on-going climate change, resource scarcity and economic catching up of emerging and developing countries, this question becomes more and more urgent. Numerous political, social, economic and environmental challenges are associated with this transformation. Given the longevity of the infrastructure built today, this results in a central area for scientific future research. The use of energy scenarios has been tested over the years and despite numerous methodological and thematically uncertainties

in the development of the scenario studies, they remain irreplaceable – if they meet academic standards of neutrality and verifiability.

The issue of energy is also emerging on the agenda of geographical research again. Against the background of the oil price crises geographers already dealt with energy issues in the 1970s – given the upcoming renovation of energy systems, again the question has to be answered, in how far the transformation of the energy system and the spatial structure influence each other. Not only thematic questions are raised, rather, it is to clarify how the issue of energy can be incorporated into the established geographical research disciplines of geography.

The statements in this article go one step further and tie up the question to what extent new methodological experiments can be developed by the combination of geographic research and energy issues. Specifically, it is shown that the geographical research should take a glance at future developments instead of only focusing on the analysis of recent structures. The question of future spatial structures in face of the transformation of energy systems is essential – by using scientific methods of future research, geographers should provide answers here.

1 Einleitung

Der mittel- bis langfristige Umbau der bestehenden Energiesysteme in den Industrieländern stellt angesichts des rasant fortschreitenden Klimawandels, der Ressourcenverknappung und des wirtschaftlichen Aufholens der Entwicklungs- und Schwellenländer eine der zentralen politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Herausforderungen dar. Dabei gilt es, ein stark auf fossile Rohstoffe setzendes System in Zukunft deutlich mehr auf nachhaltige, regenerative Energieträger auszurichten.

Die extrem langen Planungszeiträume und Investitionszyklen, die in diesem Bereich üblich sind, ebenso wie die großen Unsicherheiten und die Komplexität machen das Energiethema zum prädestinierten Untersuchungsgegenstand für die wissenschaftliche Zukunftsforschung. Ressourcenverfügbarkeit fossiler und regenerativer Energieträger, aber auch soziale, wirtschaftliche, technische und ökologische Aspekte spielen bei der Planung und Strategieentwicklung im Bereich der Energie eine Rolle und liefern damit Argumente für die Betrachtung im Rahmen von Szenarios. Szenarios, als eine der zentralen Methoden der wissenschaftlichen Zukunftsforschung, haben zum Ziel, ein Set möglicher, wahrscheinlicher oder wünschenswerter Zukunftsbilder zu entwerfen – basierend auf einem konsistenten und belastbarem Set von Annahmen und unter der Darstellung des Weges zu den aufgezeigten Zukunftsentwürfen (vgl. Kreibich 2008; Reibnitz 1987).

Gleichzeitig ist das Thema „Energie“ von besonderem Interesse für die geographische Forschung. Aufgrund ihres interdisziplinären Charakters ist diese in besonderer Weise in der Lage, die gegenseitigen Wechselbeziehungen zwischen Raumstruktur und Energiesystem zu beschreiben. Fragestellungen im Energiethema berühren Aspekte der Klimageographie, der Wirtschaftsgeographie, der politischen Geographie bis hin zu Gesichtspunkten der Geo- und Landschaftsökologie.

Die offene Frage ist, wie sich die geographische (Energie-)Forschung auch in den Entwurf von Zukunftsbildern einbringen kann. Die folgenden Ausführungen befassen sich dementsprechend damit,

wie das Energiethema in der Zukunftsforschung und der Geographie behandelt wird und wie sich beide Bereiche zusammenführen lassen.¹

2 Energie und Zukunftsforschung

2.1 Einsatzbereiche der Zukunftsforschung im Themenfeld „Energie“

Unternehmen aus dem Energiebereich können als einer der wesentlichen Vorreiter auf dem Gebiet der Integration von Szenarios in die Unternehmensstrategien angesehen werden. Erste Anwender waren die von den Ölkrisen der 1970er-Jahre betroffenen Branchen wie die Automobilindustrie oder eben die Mineralölwirtschaft. Ihre Investitionsentscheidungen wurden durch den Energiepreisschock stark beeinflusst (Smil 2003). Es wurden systematische Ansätze entwickelt, in denen Szenariotechniken zur Planungsgrundlage gemacht wurden, um darauf aufbauend langfristig abgesicherte Planungen für die Unternehmensprodukte und -systeme erarbeiten zu können (Reibnitz 1987, S. 13). Shell kann als Pionier in der Anwendung von Szenarios in der strategischen Planung von Energieunternehmen angesehen werden. Szenarios werden als eine Kunstform angesehen, die Strategie-Gespräche innerhalb des Unternehmens ermöglichen sollen und gleichzeitig dazu dienen, bestehende Gedankenmuster der Manager zu verändern (Kreibich 2008).

Es lassen sich verschiedene Einsatzbereiche von Energieszenarios identifizieren (Nielsen & Karlsson 2007). Neben der Strategieplanung in den Unternehmen werden Szenarios auch eingesetzt, um langfristige Vorhersagen für die Entwicklung der Energiemärkte an sich zu treffen. Dabei handelt es sich um prädiktive Ansätze, die auf detaillierten, tiefgehenden Computermodellen basieren. Sie veranschaulichen, wie sich das Energiesystem möglicherweise auf Basis der aktuellen sozialen, ökonomischen und technologischen Trends und Politiken weiterentwickelt. Sie werden in der Regel als Referenzszenarios verwendet, die dann alternativen Entwicklungspfaden gegenübergestellt werden.

Eine dritte Anwendung im Energiebereich findet sich in der Energieplanung und -beratung. Hierbei handelt es sich häufig um Analysen, die alternative Entwicklungspfade aufzeigen, um damit auf drohende Probleme wie den Klimawandel oder die Ressourcenknappheit zu reagieren. Diese Ansätze sind normativ und antizipatorisch. Ursache für das Aufkommen dieser Szenarios waren vor allem die fehlerhaften Energieprognosen der Energieunternehmen. Sie wiesen keine hinreichende Analyse der Entwicklung der Energienachfrage nach, stattdessen bauten sie auf die einfache Fortschreibung der aktuellen Trends. Die neu aufkommenden Szenarios lieferten ein breiteres Verständnis dafür, dass der Energieverbrauch nicht auf die herkömmliche Art mit den üblichen Wachstumsraten fortgesetzt und fortgeschrieben werden konnte. Sie halfen, den Fokus von einer *Predict & Provide*-Planung, die ausschließlich vorsorgeorientiert war, auf ein stärker nachfrageorientiertes Energiemanagement umzustellen. Damit gelang es auch, den Blick von fossilen Energieträgern und der Kernenergie zunehmend auf erneuerbare Energiequellen zu lenken.

2.2 Kontroverse um Unsicherheiten und den Mehrwert von Szenarios

Die Frage ist, ob die Planungen der Energieunternehmen durch den Einsatz von Methoden der Zukunftsforschung sicherer geworden sind. Nicht nur im Energiebereich sehen sich Zukunftsforscherinnen und Zukunftsforscher dem Vorwurf der Beliebigkeit ausgesetzt. Und ohne Zweifel gibt

¹ Der vorliegende Text enthält Auszüge einer Doktorarbeit mit dem Titel „Qualitativ-narrative Szenarios für die langfristige Entwicklung des polnischen Energiesektors. Eine energiegeographische Untersuchung“, die im April 2012 beim ibidem-Verlag veröffentlicht wurde (vgl. Venjakob 2012).

es – gerade im Bereich der Energiezukunft – zahlreiche Unwägbarkeiten, mit denen es bei der Erarbeitung von Zukunftsbildern umzugehen gilt. Unsicherheiten und Kontroversen sind dabei nicht zu vermeiden. Einige zentrale Diskussionspunkte werden im Folgenden dargestellt, um anschließend der Frage nach der Legitimität und dem Erkenntnisgewinn wissenschaftlicher Zukunftsforschung nachzugehen.

2.2.1 Thematische Unsicherheiten

Ein wesentlicher Grund für Unsicherheiten von Energieszenarios liegt in der Komplexität des Energiethemas selbst, wie die folgende Auflistung möglicher Unwägbarkeiten zeigt. Sie betreffen (Nielsen & Karlsson 2007):

- die wirtschaftliche Entwicklung, sozialen Wandel und Veränderung der Lebensstile und daraus resultierende Auswirkungen auf die Energienachfrage und den Bedarf an Energiedienstleistungen,
- die Verfügbarkeit von Energieträgern und damit verbundene Kosten (gilt für konventionelle und unkonventionelle fossile Energieressourcen ebenso wie für regenerativer Energiequellen und Kernenergie)
- den technologischen Wandel und seine möglichen Auswirkungen auf Erzeugungskosten, Energieeffizienz und Optionen der Energiequellenauswahl,
- Umweltauswirkungen und andere Risiken der Energieproduktion und des -verbrauchs, zum Beispiel auf die menschliche Gesundheit und den Klimawandel
- die Entwicklung der Energiesicherheit und Energieunabhängigkeit einzelner Staaten und Regionen,
- die Angleichung der Energienachfrage zwischen Industrieländern und Entwicklungsländern und deren mögliche Folgen für Energiehandel, Energiepreise und die Umwelt.

Angesichts der hier aufgezeigten Determinanten wird deutlich, dass die Ableitung konsistenter Annahmen ausgesprochen komplex ist und mit ihrer Belastbarkeit der Wert der Szenarioergebnisse steht und fällt.

Auf die Frage nach dem Umgang mit dieser Vielschichtigkeit der Annahmen und den daraus resultierenden Unsicherheiten kann eine Antwort sein, sie auszublenden – sie im Annahmen-Set nicht zu berücksichtigen. Je mehr Unwägbarkeiten jedoch von der Untersuchung ausgeschlossen werden, desto weniger ist das Ergebnis der Analyse tragfähig und zur Ableitung solider Handlungsstrategien geeignet. Wird das Szenario andererseits mit externen Einflussmöglichkeiten überfrachtet, leidet auch hierunter das Untersuchungsergebnis. Es wird zu komplex, zu angreifbar und läuft Gefahr, von aktuellen Geschehnissen bereits bei der Erarbeitung überholt zu werden. Die Diskussion um die Energiezukunft steht im Spannungsfeld zwischen Befürwortern unterschiedlicher Technologiepfade und Lebensstil-Entwürfen, eng verbunden mit unterschiedlichen Auffassungen zu Ressourcenverfügbarkeit, Umweltauswirkungen und sozialer Akzeptanz. Es wird deutlich, dass Erwartungen und Visionen der Autorinnen und Autoren von Szenarios in erheblichem Maße mit der Qualität und der Aussage des Ergebnisses verbunden sind; und dieses gilt nicht nur im Falle bewusst antizipatorischer Szenarios.

2.2.2 Methodische Unsicherheiten

Subjektivität

Szenarios und Vorhersagen spiegeln häufig die Erwartungshaltung und Interessenlagen der Unternehmen, Organisationen oder Regierungen wider, die für die Szenariostudien verantwortlich sind. Es zeigt sich, dass in zahlreichen Fällen Modelle als Beratungswerkzeuge

genutzt werden, um gewisse erhoffte Energiezukünfte zu legitimieren und entsprechende Strategien abzuleiten. Subjektive technologische und ökonomische Denkweisen fließen in den Modellapparat ein, die Ergebnisse werden jedoch als objektiv präsentiert. Nielsen und Karlsson zitieren Midttuns und Baumgartners Ausspruch zur Kombination von Modellen und Politik. Sie nennen diese „scientific negotiation of energy futures“ (Nielsen & Karlsson 2007). Demnach spielen Szenarios häufiger eine Rolle bei der Rechtfertigung, nicht jedoch bei der Entwicklung von politischen Entscheidungen.

Herleitung

Zudem fehlt Szenarios häufig die schlüssige und transparente Herleitung, die detaillierte Roadmap, die für die Einführung neuer Technologien notwendig wäre. Eine solche Roadmap sollte nicht nur technische und ökonomische Aspekte beinhalten, sondern auch Aussagen zu politischen Vorgängen und Veränderungen, Marktkräften und Konsumentenpräferenzen treffen. Sie sind letztendlich grundlegende Voraussetzung für einen umfangreichen Einsatz neuer Technologien. Von Seiten der Sozialwissenschaften wird darüber hinaus häufig gefordert, dass verstärkt Aspekte wie Akteursstrategien, soziale Netzwerke, politische Prozesse, Lernkurven, Lebensstile, Normen und soziale Faktoren bei der Erstellung der Szenarios Berücksichtigung finden. Methodische und thematische Unsicherheiten vermischen sich hier stark.

Studien zum Thema „Energie“ tendieren dazu, das Technische zu sehr in den Vordergrund zu stellen und es von den genannten sozialen Gesichtspunkten zu trennen. Diese Vorgehensweise negiert, dass Konsumenten sich nicht zwangsläufig immer für die kostengünstigste Lösung entscheiden (im Sinne des Homo oeconomicus) oder so, wie es ihnen durch Informationskampagnen empfohlen wird. Die Art, wie Menschen Energie konsumieren, ist immer auch stark beeinflusst von ihren sozialen Normen und ihrem kulturellen Umfeld.

Unvorhergesehene Ereignisse

Ein weiteres Element, das kontrovers diskutiert wird, ist der Einbezug überraschender Ereignisse (im Sinne von Störungen) in die Storyline bzw. die Roadmap des Szenarios. Gerade im Energiebereich hat die Vergangenheit gezeigt, dass große überraschende Ereignisse auftreten können, die einen umstürzenden Charakter haben und in der Lage sind, den Energiemarkt langfristig zu verändern. Die erste Ölkrise Anfang der 1970er-Jahre oder der Reaktorunfall von Tschernobyl sind Beispiele dieser Art. Es stellt sich die Frage, inwieweit derartige Ereignisse in Szenarios Berücksichtigung finden sollen bzw. überhaupt können. Inwieweit sind Ereignisse dieser Art erdenkbar und in ihren Folgen abwäglich? Der Super-GAU von Tschernobyl hat gezeigt, dass die Folgen, insbesondere die langfristigen, kaum abschätzbar sind und in starkem Maße von politischen Reaktionen und gesellschaftlichen Verhaltensweisen abhängig sind. In Deutschland führte der Unfall dazu, dass die bereits bestehende Anti-Atomkraft-Bewegung starken Aufwind erfuhr und die Kernenergie für zwei Jahrzehnte im Abseits stand. Eine Intensivierung ihrer Nutzung wäre in der Gesellschaft nicht durchsetzbar gewesen. Gleichzeitig stellt das Ereignis eine Initialzündung für den Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energiequellen dar. Erst in jüngster Zeit begann sich vor dem Hintergrund klimapolitischer Debatten die starre Haltung gegenüber der Kernenergie zu lösen – bis die Ereignisse in Fukushima 2011 zumindest in Deutschland wiederum zu einer politischen Kehrtwende führten. Ganz anders die Situation im Nachbarland Frankreich: Eine breite gesellschaftliche Ablehnung wie in Deutschland hat es nach Tschernobyl nie gegeben. Auch mangels fossiler Alternativen wurde die Kernenergie auch nach 1986 massiv ausgebaut. Derart unterschiedliche Reaktionen auf ein einschneidendes Ereignis scheinen in Szenarios nicht darstellbar.

Auch Smil stellt zum Thema unvorhergesehener Ereignisse mit zynischem Unterton fest:

Neue Schwierigkeiten und neue Fehleinschätzungen liegen vor uns. Ein Ende naiver und (nicht nur im Rückblick) unglaublich kurzsichtiger oder gänzlich lächerlicher Vorhersagen ist nicht abzusehen. Im Gegenteil werden wir wiederholt geschockt sein von schlichtweg übersehenen Wendungen der Ereignisse. Extreme Zukunftsentwürfe sind leicht zu skizzieren und möglicherweise werden einige von ihnen auch eintreten. Bedeutend schwieriger ist es, die wahrscheinlicheren Realitäten einzuschätzen, die aus einer Mischung gut nachvollzogenen und fast unabwendbaren Kontinuitäten auf der einen und verblüffenden Unstetigkeiten und Überraschungen auf der anderen Seite entstehen. (Smil 2000, S. 262)

Selbst in den sogenannten wahrscheinlicheren Zukunftsentwürfen scheinen genug Unsicherheiten verborgen zu sein, die im Rückblick dazu führen können, dass die Vorhersagen nur in seltenen Fällen genau eintreten.

Nielsen und Karlsson resümieren ihre Kritik an den herkömmlichen Szenarios mit der niederschlagenden Aussage:

In der Rückschau zeigt sich meistens, dass Schätzungen zu Ressourcenverfügbarkeit, Energieträgerpreisen, Technologiekosten, Veränderungen der Lebensstile, Energienachfrage, Anpassung der Märkte usw. sich anders darstellen als erwartet, vorgestellt oder gehofft wurde. (Nielsen & Karlsson 2007, S. 313)

Diese dem System innewohnenden treibenden Kräfte in den Mittelpunkt der Szenarioarbeit zu stellen und dabei gerade auf diejenigen zu fokussieren, deren Entwicklung schwer abzuschätzen scheint (in der Literatur als Critical Uncertainties bezeichnet), muss Inhalt belastbarer und solider Szenariostudien sein (Ghanadan & Koomey 2005). Andere Autoren sehen jedoch auch in Zukunft für die Qualität der Ergebnisse keine Verbesserungen. Smil hält dazu im Jahr 2000 fest:

Insofern wird ein neues Jahrhundert kaum einen Unterschied hinsichtlich unserer Möglichkeiten, punktgenaue Vorhersagen zu treffen, bringen: Wir werden mehr Zeit und mehr Geld einsetzen, das Zukunftsspiel zu spielen – aber unsere Vorhersagen werden auch weiterhin falsch sein. (Smil 2000, S. 262)

Eine pessimistische Fundamentalkritik, die die Frage aufwirft, ob Szenarios weiterhin als verlässliche Quelle und Basis für die Ableitung von Strategien dienen können oder ob auf gänzlich andere Werkzeuge der Zukunftsforschung gesetzt werden sollte.

Die Antwort hierauf kann nur sein, dass die Auseinandersetzung mit der Zukunft in Form von Szenarios unumgänglich ist. In der strategischen Planung ist es von zentraler Bedeutung, dass Entscheidungen nicht nur dann richtig sind, wenn eine punktgenaue Vorhersage eintrifft. Vielmehr müssen Entscheidungen getroffen werden, die für eine möglichst große Spannbreite zukünftiger Entwicklungen angemessen sind. Die Szenariomethodik bietet diese Möglichkeit.

2.2.3 Legitimität und Erkenntnisgewinn wissenschaftlicher Zukunftsforschung

Wertneutralität

Es geht also nicht darum, die Szenariotechnik als untauglich zu verwerfen, sondern die mit ihr produzierten Ergebnisse richtig einzuordnen: als hypothetischen Entwurf möglicher Zukunftsbilder. Je nachdem, welche Funktion die Szenarioarbeit einnehmen soll, ist auch eine strikte Wertneutralität für die Zukunftsbilder nicht zwingend. Wissenschaft ist nicht frei von Werten. Bereits die Aufstellung der Kriterien von Wissenschaftlichkeit, also der Spielregeln wissenschaftlichen Arbeitens beruht auf Werturteilen. Auch die Entscheidung, welche Forschungsthemen eine besondere Förderung erfahren, ist de facto eine normative Entscheidung. Problematischer wird es jedoch, wenn Werturteile in wissenschaftliche Aussagen einfließen. In der Auseinandersetzung mit bestimmten Themen lässt sich dieses

jedoch nicht vermeiden. Die Energieforschung ist hierfür ein gutes Beispiel. Die Frage nach der zukünftigen Ausgestaltung des Energiesystems, vor allem, auf welche Energieträger dabei gesetzt werden soll, ist derart komplex, dass eine wertfreie Analyse unter Berücksichtigung aller ökonomischen, ökologischen und sozialen Randbedingungen unmöglich erscheint. Untersuchungen in diesem Bereich können daher nur normativen Leitfragen folgen. Studien beleuchten dann einzelne Aspekte wie z. B. die möglichst kostengünstige oder umweltverträgliche Versorgung mit Energie unter Ausblendung anderer Randbedingungen. Dieses soll nicht heißen, dass sich die zukunftsorientierte Wissenschaft unbedarft und unkritisch die Sichtweise außerwissenschaftlicher Akteure aneignen darf. Unter Offenlegung der getroffenen Annahmen und damit der Gewährleistung, dass auch die Werturteile nachprüfbar sind, ist jedoch ein gewisses Maß an Normativität in der Zukunftsforschung unumgänglich und legitim (Schüll 2009).

Überprüfbarkeit

Neben dem Einbezug von Werturteilen in die wissenschaftliche Arbeit lässt sich auch die Gültigkeit der Ergebnisse der Zukunftsforschung infrage stellen. Wissenschaftlichkeit bedeutet Überprüfbarkeit der Ergebnisse. Dieses ist beim Untersuchungsgegenstand der Disziplin ex ante schlicht nicht möglich – ist Zukunftsforschung deshalb beliebig? Auf den ersten Blick erscheint eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der undeterminierten Zukunft nicht möglich. Diese Einschätzung ändert sich jedoch, wenn man sich die Blickrichtung vergegenwärtigt, mit der wir auf die Zukunft schauen. Grunwald spricht in diesem Zusammenhang von der „gegenwärtigen Zukunft“, die im Gegensatz zur „zukünftigen Gegenwart“ steht. Er will damit verdeutlichen, dass das, was wir über die Zukunft aussagen, von der aktuellen Situation geprägt ist. Damit wird sie ein Teil unserer Gegenwart. Zukunft ist das, was wir mit unserer heutigen Sprache und unserem heutigen Wissen über unsere Vorstellungen bezüglich der Zukunft aussagen können. Zukunftsforscherinnen und Zukunftsforscher leiten auf der Basis gegenwärtigen Wissens und gegenwärtiger Relevanzeinschätzungen die Erwartbarkeit des Eintreffens zukünftiger Sachverhalte ab. Zukunftsforschung untersucht damit bestimmte Aspekte der Gegenwart (Grunwald 2009, S. 26ff.).

Wiederum am Beispiel der Energieversorgung lässt sich dieses verdeutlichen. Aussagen zum zukünftigen Energieträgermix beschreiben nicht die „Energie-Wirklichkeit“ im Jahr 2050, sondern lediglich das, was wir uns heute aufgrund der Ressourcenverfügbarkeit, Kostenschätzungen, politischen Zielvorgaben und zahlreicher anderer aktueller Randbedingungen unter einer zukünftigen Energieversorgung vorstellen können. Noch deutlicher wird die Bedeutung der Gegenwart in diesem Themenkomplex, wenn man bedenkt, dass die Energiezukunft der kommenden Jahrzehnte durch infrastruktur-, klima- und energiepolitische Entscheidungen bereits heute in Form gegossen wird.

Die ex ante Falsifizierbarkeit der Ergebnisse wissenschaftlicher Zukunftsforschung scheidet wie oben angesprochen aus. Es gibt jedoch andere Möglichkeiten, die Wissenschaftlichkeit nachzuweisen. Die Qualität des enthaltenen gegenwärtigen Wissens sowie die Intersubjektivität der zugrunde liegenden Einschätzungen bilden die Basis für die wissenschaftliche Beurteilung der Arbeiten der Zukunftsforschung. Wissenschaftlichen Ansprüchen genügt Zukunftsforschung dann, wenn sie aus den gegenwärtigen Bedingungen nachvollziehbar und transparent die zukünftige Entwicklung konstruiert. Wenn die zugrunde liegenden Annahmen und Einschätzungen dem Diskurs standhalten, erlangen sie wissenschaftliche Geltung (Grunwald 2009).

Ein wichtiger Aspekt hinsichtlich der Überprüfbarkeit von Ergebnissen der Zukunftsforschung ist, dass wir uns inzwischen am Prognosehorizont früher Zukunftsstudien befinden. Es ist uns also möglich, die Treffgenauigkeit dieser Analysen zu überprüfen. Diese Überprüfungen zeigen, dass Fehler in den Projektionen häufig vergleichsweise gering sind (Lechtenböhrer 2008).

3 Energie und Geographie

Die Aktualität der Themen „Ressourcenverfügbarkeit“ und „Energieerzeugung“ könnte suggerieren, dass es sich bei der geographischen Energieforschung um ein neu aufkommendes Thema handelt. Dem ist nicht so, wie Publikationen aus den 1980er Jahren zeigen, die den Zusammenhang von Geographie und Energie thematisieren. Beispielhaft sei hier auf den Sammelband von F. J. Calzonetti und B. D. Solomon aus dem Jahr 1985 verwiesen. In ihm werden Ressourcenaspekte, Standortfragen von Kraftwerken, Energieverbrauchsstrukturen und explizit auch die Möglichkeiten einer Energiegeographie thematisiert (Calzonetti & Solomon 1985). Dieser Sammelband ist vor dem Hintergrund der Ölpreiskrisen zu sehen, die bereits Anfang der 1970er-Jahre die Frage aufgeworfen haben, welche Bedeutung Energiethemen in der geographischen Forschung zukommt. In einem der Beiträge konstatiert Wilbanks jedoch, dass zwar ein Bedarf für die geographische Auseinandersetzung mit Energiefragen erkannt worden sei, dass aber Erfahrungen und Konzepte fehlten, um hier Antworten zu finden. Als diesbezüglich Fortschritte erzielt werden konnten, hatte sich die Dringlichkeit der Fragen jedoch schon etwas abgeschwächt. Wilbanks empfahl daher schon damals, dass sich geographische Forschung weniger aktuellen Krisen, sondern mehr der langfristigen Zukunftsperspektive zuwenden sollte (Wilbanks 1985). Inzwischen ist die Dringlichkeit, sich aus geographischer Perspektive mit Energiefragen auseinanderzusetzen, angesichts des Klimawandels und der fortschreitenden Ressourcenverknappung wieder gegeben, deutlicher als je zuvor.

Entsprechend stellten sich in den vergangenen Jahren auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Geographie verstärkt die Frage, wie das Thema „Energie“ in ihre Forschungsarbeit integriert werden könne. Auch wenn dieses noch immer nicht in dem Umfang geschieht, wie es angesichts der Brisanz der Thematik angemessen wäre (Brühne 2009, S. 40/41). Die Einordnung des Themas erfolgt zudem nach wie vor uneinheitlich. Die sektorübergreifende Bedeutung sowie die Beeinflussung durch zahlreiche Politikbereiche sind es vermutlich, die den Gegenstand für die Wissenschaft so schwer zu fassen machen. Für die spartenübergreifend denkende Geographie könnte gerade hierin jedoch eine Chance liegen (Brücher 1997, 2008, 2009, Brühne 2009, Hamhaber 2010, Schüssler 2008). Das Aufkommen zusätzlicher politischer Themen wie das des internationalen Klimaschutzes gestaltet die Einordnung nicht einfacher. Die erneuerbaren Energien als eine der zentralen Säulen des zukünftigen Energiesystems stehen beispielsweise im Spannungsfeld zwischen Klima-, Umwelt-, Wirtschafts-, Entwicklungs-, Agrar-, Raumordnungs- und Energiepolitik. Dementsprechend orientiert sich Energieforschung allgemein nicht nur an einem dieser Aspekte, sondern versucht den Gesamtzusammenhang des Themas zu erfassen (Hennicke & Fishedick 2007). Nichts anderes sollte die geographische Energieforschung anstreben. Anstatt Bemühungen voranzutreiben, die Energiethematik der einen oder der anderen geographischen Fachrichtung zuzuordnen, müssen vielmehr die Vielfalt und die integrierende Sichtweise als gemeinsame Stärke der Geographie und des Themas „Energie“ erkannt werden (Brücher 1997). Die zentrale Forschungsfrage, die Geographinnen und Geographen dabei zu beantworten haben, ist, welchen gegenseitigen Einfluss Raum und Energiesystem aufeinander nehmen. Modelle der Standortentscheidung, der Bewegung im Raum, der Raumstrukturen und der Mensch-Umwelt-Beziehungen sind allesamt erprobte Konzepte in der Geographie, die sich auf Energiefragen anwenden lassen (Wilbanks 1985).

Zur Systematisierung der Arbeiten in der geographischen Energieforschung wird ein Vorgehen entlang der Energieprozesskette empfohlen (Brücher 1997, 2009, Chapman 1989).

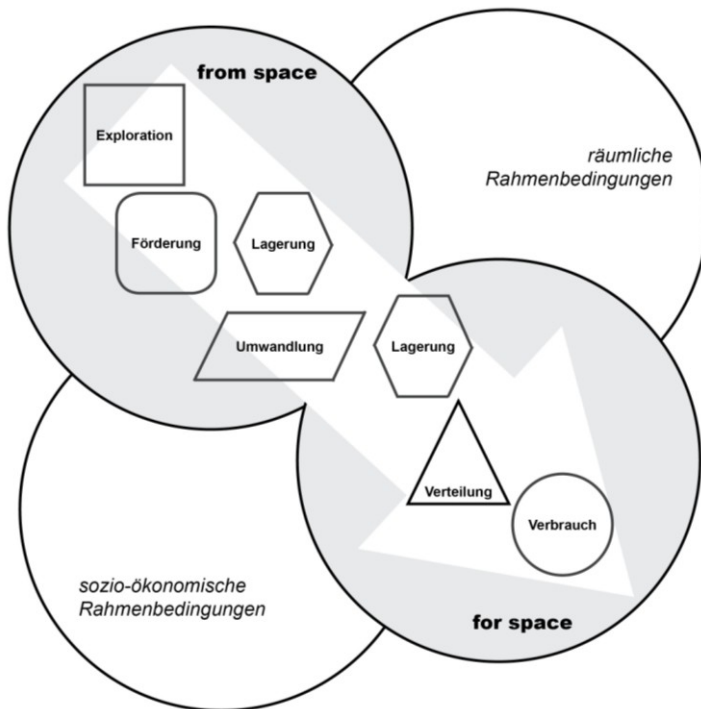


Abb. 1: Energieprozesskette „From Space For Space“. Quelle: Eigene Darstellung (angelehnt an Brücher 2009)

Dieses bietet sich insofern an, als die verschiedenen geographischen Teilgebiete in enger Verbindung zu den einzelnen Elementen der Energieprozessketten stehen. Bei Exploration und Förderung der Energieträger werden Klimageographie und Geomorphologie ebenso relevant wie Vegetations-, Agrar- und Hydrogeographie. Fragen wie „Welche Auswirkungen haben Tagebaue auf den Wasserhaushalt?“, „Wo finden sich geeignete Regionen für die intensive Produktion landwirtschaftlicher Biomasse?“ oder „Welche Folgen hat diese Produktion für die bestehende Agrarstruktur?“ sind nur einige Beispiele, um das enge Wirkungsgeflecht zwischen geographischer Energieforschung und den klassischen Teilgebieten der Disziplin zu verdeutlichen. Ähnliches lässt sich für weitere Glieder der Prozesskette wie Aufbereitung, Umwandlung und Lagerung ableiten. Im Bereich des Endenergieverbrauchs schließlich bestehen zahlreiche Verbindungen zur Bevölkerungs- und Siedlungsgeographie. Das Spektrum relevanter Fragen reicht hier von der Umsiedlung von Bevölkerung im Zuge des Braunkohletagebaus bis hin zu verändertem Mobilitätsverhalten aufgrund des Einsatzes von Elektromobilität. Übergreifende Fragestellungen aus dem Bereich der geographischen Energieforschung betreffen beispielsweise die Politische Geographie, die Wirtschaftsgeographie oder auch die Geo- und Landschaftsökologie. Die folgende Abbildung verdeutlicht, wie die Energieprozesskette die verschiedenen geographischen Teildisziplinen berührt, in deren Mitte als zusammenführendes Element die geographische Energieforschung steht.

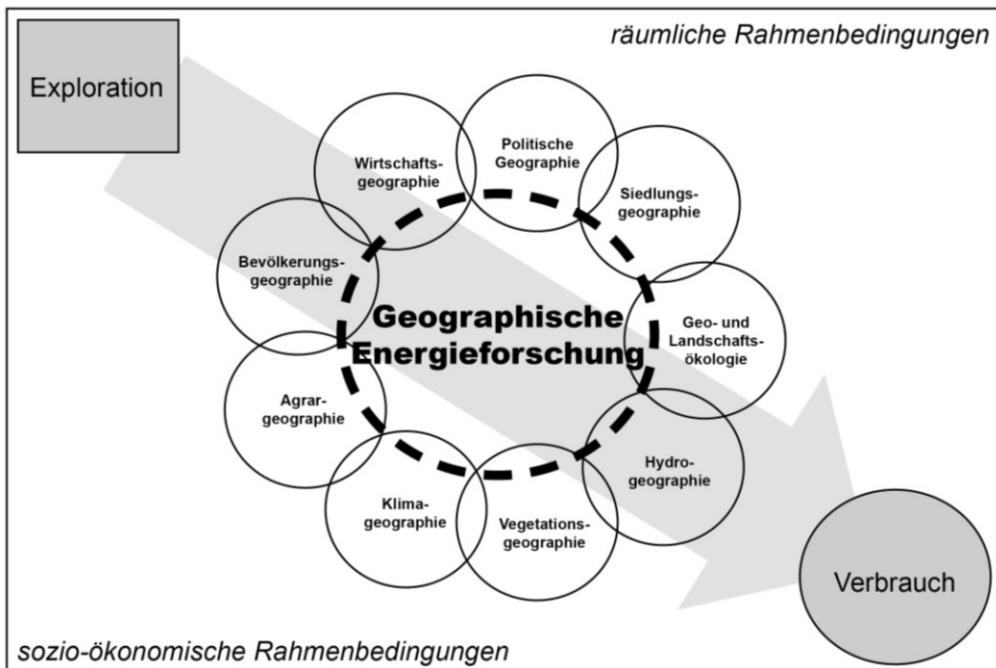


Abb. 2: Energieprozesskette und Teildisziplinen der Geographie. Quelle: Eigene Darstellung (angelehnt an Brücher 2009)

4 (Energie-)Geographie und wissenschaftliche Zukunftsforschung

Nun bleibt noch die Frage zu beantworten, inwiefern es gelingen kann, den analytischen Blick von Geographinnen und Geographen stärker in die Zukunft zu richten und Methoden der wissenschaftlichen Zukunftsforschung in die Analysen zu integrieren.

Einleitend wurde darauf verwiesen, dass die Geographie im Wesentlichen damit befasst ist, die Entstehung rezenter Strukturen zu erklären. Die Ausführungen zur wissenschaftlichen Zukunftsforschung haben nun verdeutlicht, wie wichtig es erscheint, die Zukunft bereits im Heute planerisch und gestalterisch in die Hand zu nehmen. Warum also nicht auch die Zukunft aus geographischer Perspektive systematisch, über das obligatorische Kapitel „Ausblick“ hinaus in Angriff nehmen.

Keiner (2005, S. 3) schlägt vor, vorhandene Methoden der Geographie zu erweitern und in Zukunftsszenarios anzuwenden: „Damit die Geographie aber diese [...] Rolle spielen kann, muss sie einen neuen Blickwinkel einnehmen: statt von heute in die Vergangenheit zu schauen, muss sie in die Zukunft blicken.“ Nach Einschätzung Keiners ist dies keine Frage des Vermögens, sondern des Willens. Er belegt anhand einiger Definitionen des Begriffs „Geographie“, wie sehr dieser Wissenschaft das Thema „Zukunft“ zu eigen ist (Keiner 2005, S. 4 f.). Auszugsweise ist hier wiedergegeben, was sich auf der Homepage der Deutschen Gesellschaft für Geographie (DGfG) zur Beschreibung der Forschungsdisziplin findet:

In Anbetracht [der] Herausforderungen² kommt Geographinnen und Geographen eine Schlüsselrolle zu. Sie vermitteln Wissen über Problemzusammenhänge, wecken Verständnis und Engagement für Belange der Zukunftssicherung des menschlichen Lebens auf dem

² Gemeint sind Bevölkerungswachstum, globale Umweltveränderungen, soziale und ökonomische Ungleichheit sowie Verknappung natürlicher Ressourcen.

Planeten Erde und leisten im Rahmen ihrer fachlichen Kompetenz fundierte Beiträge zur Lösung von Problemen. (DGfG; [http:// www.geographie.de/geographie/lang.html](http://www.geographie.de/geographie/lang.html); zitiert nach Keiner 2005)

Die Frage nach der zukünftigen Entwicklung ist hier implizit enthalten. Nur die Umsetzung lässt sich in der Deutlichkeit nicht feststellen. Dabei ist durchaus anzunehmen, dass „die Berücksichtigung der ex-ante statt nur der post-ex Perspektive geographischer Forschung [...] zu einer besseren Legitimation der Geographie als angewandte, zukunftsorientierte und die Herausforderungen des gesellschaftlichen und globalen Wandels wahrnehmende Wissenschaft führen“ könnte, schreibt Keiner. Er fügt hinzu: „Die Zukunft des Raumes ist zu wichtig, als dass sie in der Geographie weiterhin ein marginales Dasein fristet.“ (Keiner 2005, S. 5).

Ohne Zweifel kann festgehalten werden, dass die Geographie den Blick in die Zukunft annehmen muss. Weitgehend unerprobt ist, wie sich Methoden der Zukunftsforschung auf geographische Fragestellungen anwenden lassen und wie der Einfluss mittel- bis langfristiger Dynamiken auf die Wechselbeziehungen zwischen Raumstruktur und Energiesystem analysiert und dargestellt werden kann. Auf die Energieprozesskette als strukturierendes Element wurde bereits verwiesen – sie eignet sich auch, um Systemvergleiche, beispielsweise zwischen stärker fossil oder regenerativ ausgerichteten Energiesystemen, anzustellen. Zahlreiche, geographisch relevante Parameter lassen sich entlang der Prozesskette identifizieren, deren Beschreibung und Projektion in die Zukunft einen wichtigen Mehrwert für Energieszenarios liefern können.

So, wie Energieszenarios für unterschiedliche räumliche Ebenen (global, national, regional, lokal) entworfen werden, lassen sich auch die raumrelevanten Fragestellungen entsprechend ableiten. Daraus resultierende mögliche Forschungsfragen für einen energiegeographischen Szenarioansatz wären:

- Wie verändern sich die Import- und Exportstrukturen von Energierohstoffen angesichts stärker regenerativ basierter Energiesysteme? Wie verändern sich Transportwege und internationale Verflechtungen? → Szenarios eines neuen (energie-) geopolitischen Gefüges
- Welche neuen Konfliktfelder ergeben sich angesichts der absehbar zunehmenden Zentralisierung der Produktion erneuerbarer Energie (Solarkraftwerke, Aufwindkraftwerke, Offshore-Windparks etc.)? → Szenarios zur räumlichen Verortung dieser Konfliktfelder und Ableitung von Alternativen
- Wie lassen sich Regionen identifizieren, in denen sich nationale energiepolitische Zielsetzungen umsetzen lassen. Mit Blick auf Deutschland ließe sich zum Beispiel fragen: Welche Gebiete eignen sich aufgrund zukünftiger Nachfrageentwicklung, siedlungsstruktureller Bedingungen, bestehender Infrastrukturen und Potenzialen erneuerbarer Energien in besonderem Maße, um die ehrgeizigen Ziele der Bundesregierung im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung und der netzgebundenen Wärmeversorgung umzusetzen? → Szenarios der energie-raumstrukturellen Entwicklung
- In welcher Form werden die Ausbauziele der landwirtschaftlichen Biomasseproduktion (z. B. in Deutschland) zu raumstrukturellen Veränderungen führen, wenn Produktionsflächen ausgeweitet werden oder sich durch neue Kulturformen (Kurzumtriebsplantagen) das Landschaftsbild verändert? → Szenarios zur Wahrnehmbarkeit der Energiewende auf lokaler Ebene

Der Großteil der Parameter, die in diesen beispielhaften Fragen adressiert werden, ist nicht einfach quantifizierbar und damit auch nicht ohne Weiteres in die gängigen Energieszenarios integrierbar. Aber gerade der Einsatz qualitativer Methoden stellt eine sinnvolle Erweiterung der vergleichsweise abstrakten quantitativen Modellierung und Szenarioentwicklung im Energiebereich dar. Um der gesamtgesellschaftlichen Bedeutung der Energiewende Rechnung zu tragen, ist es dringend notwendig, alle betroffenen Akteure – von der Politik über die Energieunternehmen bis hin zu den

Verbraucherinnen und Verbrauchern – in die Gestaltung dieses Transformationsprozesses zu integrieren. Herkömmliche Energieszenarios erreichen ein Abstraktionsniveau, das diese Integration nicht mehr gewährleistet. In einer aktuellen Untersuchung wird daher analysiert, wie sich langfristige Veränderungen der Raumstruktur, des Landschaftsbildes und der Flächeninanspruchnahme durch das Energiesystem in Form qualitativ-narrativer Szenarios beschreiben lassen (Venjakob 2012).

Untersucht wird dieses am Beispiel Polens. Das Land weist ein extrem auf Stein- und Braunkohle basiertes Energieversorgungssystem auf. Seit dem EU-Beitritt und den damit verbundenen energie- und klimapolitischen Vorgaben ist ein immenser Anpassungsdruck entstanden, für den sich unterschiedliche Lösungsstrategien anbieten. Denkbar ist ein Weitermachen mit „sauberer“ Kohle und Kernenergie – angesichts der Potenziale des Landes wäre aber auch ein Umschwenken auf große Anteile erneuerbarer Energie möglich.

Innerhalb der Forschungsarbeit wird der Fokus auf die potenzielle Rolle der landwirtschaftlich produzierten Biomasse gelegt. Polen ist traditionell stark durch die Landwirtschaft geprägt – theoretisch sollten erhebliche Möglichkeiten bestehen, Biomasse zu einer wichtigen Säule der Energieversorgung zu machen. In zwei Szenariopfaden wird dargestellt, welche Folgen ein stark zentral ausgerichtetes System auf der einen Seite und ein eher auf dezentrale Versorgung setzendes System auf der anderen Seite haben könnte.

Entscheidend bei der Szenarioarbeit ist jedoch, dass keine quantitativen Berechnungen zu möglichen Erträgen auf den vorhandenen landwirtschaftlichen Flächen erfolgen, um daraus den Biomasseanteil in der zukünftigen Energieversorgung abzuleiten. Vielmehr handelt es sich bei den Szenarios um zwei Geschichten, die in Polen im Jahr 2050 angesiedelt sind. In diesen Geschichten treffen Protagonisten aufeinander, die gemeinsam reflektieren, welche Entwicklung das Energiesystem des Landes in den vergangenen vier Jahrzehnten vollzogen hat. Sie sprechen über Vor- und Nachteile der Situation, die sich ihnen im Jahr 2050 bietet und erörtern im Gespräch, welches die zentralen Richtungsentscheidungen für die Entwicklung des Energiesystems waren, welche Hindernisse überwunden werden mussten und welches die einflussgebenden Akteure in diesem Transformationsprozess waren.

Da es sich um eine energiegeographische Untersuchung handelt, liegt ein besonderes Augenmerk darauf, inwiefern sich die Ausgestaltung des Energiesystems in raumstrukturellen Veränderungen niederschlägt. Konkret heißt das, dass in einem Szenariopfad beschrieben wird, wie die landwirtschaftliche Biomasseproduktion einen Ansatzpunkt darstellen kann, die starken räumlichen Disparitäten des Landes (mit einer hochgradig ineffizienten ostpolnischen Landwirtschaft) zu überwinden.

Diese Art der Szenarios hat nicht die Funktion, Grundlage für unternehmerische Entscheidungen von Energieversorgern zu sein. Vielmehr nehmen sie eine starke Kommunikationsfunktion ein, um auch fachfremde Personen in die aktuellen Diskussionen um den „richtigen“ Weg in die Energiezukunft einbeziehen zu können. Sie stellen demnach eine sinnvolle Ergänzung zu den üblichen quantitativen Szenariosets dar.

Eine derartige Auseinandersetzung mit geographischen Aspekten in der langfristigen Entwicklung ist neuartig, sieht man von den Planwerken ab, die in der Raumplanung und Raumordnung angesiedelt sind. Raumordnungspläne und -szenarios, Landesentwicklungspläne und -programme, Verkehrs- und Landschaftsplanung, Umweltverträglichkeitsprüfungen und Flächennutzungspläne mögen als Beispiele für eine raumbezogene Auseinandersetzung mit der Zukunft angesehen werden. Die mit diesen Instrumenten abgedeckten Zeithorizonte liegen jedoch deutlich unter dem, was in der wissenschaftlichen Zukunftsforschung als hinreichend postuliert wird. Für die tatsächliche Ableitung von langfristigen geographischen Zukunftsbildern mit den Werkzeugen der Zukunftsforschung wurde mit dem genannten Forschungsvorhaben ein erster Aufschlag erarbeitet, der anregen soll, die Verbindung von Geographie und Zukunftsforschung deutlich stärker in den Blick zu nehmen.

Die bereits aufgeworfenen Fragestellungen müssen dann im Kontext des anstehenden Umbaus des Energiesystems betrachtet werden.

Literaturverzeichnis

- Brücher, W. (1997). Mehr Energie! Plädoyer für ein vernachlässigtes Objekt der Geographie. *Geographische Rundschau*, 49 (6), 330–335.
- Brücher, W. (2008). Erneuerbare Energien in der globalen Versorgung aus historisch-geographischer Perspektive. *Geographische Rundschau*, 60 (1), 4–12.
- Brücher, W. (2009). *Energiegeographie. Wechselwirkung zwischen Ressourcen, Raum und Politik*. Berlin und Stuttgart: Borntraeger, Gebrüder.
- Brühne, T. (2009). *Erneuerbare Energien als Herausforderung für die Geographiedidaktik. Perspektiven der Integration in Theorie und Praxis*. Opladen: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Calzonetti, F. J. & Solomon, B. D. (Eds.) (1985). *Geographical Dimensions of Energy*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers Group.
- Chapman, J. D. (1989). *Geography and energy: commercial energy systems and national policies*. Harlow: Longman Scientific & Technical.
- Ghanadan, R. & Koomey, J. G. (2005). Using energy scenarios to explore alternative energy pathways in California. *Energy Policy*, 33 (9), 1117–1142.
- Grunwald, A. (2009). Wovon ist die Zukunftsforschung eine Wissenschaft? In R. Popp & E. Schüll, (Hrsg.). *Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung. Beiträge aus Wissenschaft und Praxis* (S. 25–36). Berlin: Springer.
- Hamhaber, J. (2010). Humangeographische Zugänge in der geographischen Energieforschung vom euklidischen Raum zu sozial konstruierten Raumbezügen. In F. Schüssler (Hrsg.). *Geographische Energieforschung. Strukturen und Prozesse im Spannungsfeld zwischen Ökonomie, Ökologie und sozialer Sicherheit* (S. 9–19). Frankfurt/M.: Lang (Schriften zur Internationalen Entwicklungs- und Umweltforschung, 27).
- Hennicke, P. & Fishedick, M. (2007). *Erneuerbare Energien. Mit Energieeffizienz zur Energiewende*. München: C. H. Beck (C. H. Beck Wissen in der Beck'schen Reihe, 2412).
- Keiner, M. (2005). *Zukunftsgeographie – Die Zukunft der Geographie?* Eidgenössische Technische Hochschule Zürich IRL-Institut ETH (Hrsg.). Verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.3929/ethz-a-004935924> [21.09.2012]
- Kreibich, R. (2008). *Zukunftsforschung für die gesellschaftliche Praxis* (Arbeitsbericht 29/2008). Berlin: Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung.
- Lechtenböhrer, S. (2008). *Zur Qualität nationaler Energie- und Emissionsprojektionen: eine quantitative und hypothesenbasierte Analyse ihrer Genauigkeit am Beispiel der US-Energienachfrage- und Emissionsprojektionen der Jahre 1983 bis 2004*. Verfügbar unter <http://www.zhb-flensburg.de/dissert/lechtenboehmer/> [21.09.2012]
- Nielsen, S. K. & Karlsson, K. (2007). Energy scenarios a review of methods, uses and suggestions for improvement. *International Journal of Global Energy Issues*, 27 (3), 302–322.
- Reibnitz, U. v. (1987). *Szenarien – Optionen für die Zukunft*. Hamburg: McGraw-Hill.

- Schüll, E. (2009). Zur Forschungslogik explorativer und normativer Zukunftsforschung. In R. Popp & E. Schül (Hrsg.). *Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung. Beiträge aus Wissenschaft und Praxis* (S. 223–234). Berlin: Springer.
- Schüssler, F. (2008). Energy partnership Africa – Europe. Concentrated solar power between technical realization and ethic responsibility. *Erdkunde*, 62 (3), 221–230.
- Smil, V. (2000). Perils of long-range energy forecasting. Reflections on looking far ahead. *Technological Forecasting & Social Change*, 65 (3), 251–264.
- Smil, V. (2003). *Energy at the crossroads. Global perspectives and uncertainties*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Venjakob, J. (2012). Qualitativ-narrative Szenarios für die langfristige Entwicklung des polnischen Energiesektors. Eine energiegeographische Untersuchung. In D. Reiche (Hrsg.). *Ecological Energy Policy* (Band 13). Stuttgart: ibidem.
- Wilbanks, T. J. (1985). Geography and Energy. The Quest for Roles and Missions. In F. J. Calzonetti & B. D. Solomon (Eds.). *Geographical Dimensions of Energy* (pp. 497–510). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers Group.

Johannes Venjakob: Projektleiter am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH in der Forschungsgruppe „Zukünftige Energie- und Mobilitätsstrukturen“. Arbeitsschwerpunkt im Bereich der Entwicklung kommunaler und regionaler Klimaschutzstrategien im nationalen und internationalen Kontext.

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Döppersberg 19, 42103 Wuppertal,
Tel.: +49 (0) 0202-2492102, E-Mail: johannes.venjakob@wupperinst.org,
www.wupperinst.org

Lizenz

Jedermann darf dieses Werk unter den Bedingungen der Digital Peer Publishing Lizenz elektronisch übermitteln und zum Download bereitstellen. Der Lizenztext ist im Internet abrufbar unter der Adresse http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/dppl/DPPL_v2_de_06-2004.html

Empfohlene Zitierweise

Venjakob J (2012). Das Thema „Energie“ in der wissenschaftlichen Zukunftsforschung. *Zeitschrift für Zukunftsforschung*, Vol. 1. ([urn:nbn:de:0009-32-34131](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0009-32-34131))

Bitte geben Sie beim Zitieren dieses Artikels die exakte URL und das Datum Ihres letzten Besuchs bei dieser Online-Adresse an.

Zur Versicherbarkeit von zukünftigen Katastrophen

Tristan Nguyen und Victor Tiberius

Zusammenfassung

Natur- und Man-made-Katastrophen nehmen quantitativ an Bedeutung zu. Im vorliegenden Beitrag diskutieren wir Katastrophen aus der Perspektive der Zukunftsforschung und überprüfen das Vorliegen der Versicherungskriterien. Die Versicherbarkeit ist als problematisch einzustufen. Richtungsweisende privatwirtschaftliche Lösungsansätze sind nicht zu erkennen, sodass eine Substitution durch den Staat eruiert wird.

Abstract

Natural and man-made disasters become increasingly important. In this paper we discuss disasters from the perspective of futures studies and verify the existence of the criteria of insurability. Insurability can be classified as problematic. Trendsetting private-sector solutions are not obvious so that a substitution by the state is evaluated.

1 Katastrophen – begriffliche Klärung und quantitative Entwicklung

In der Versicherungswirtschaft wird regelmäßig zwischen Naturkatastrophen auf der einen Seite und Man-made- bzw. technischen Katastrophen auf der anderen Seite unterschieden.

Naturkatastrophen sind durch Naturgewalten ausgelöste Ereignisse, die in der Regel mit vielen Einzelschäden verbunden sind und zahlreiche unterschiedliche Versicherungsverträge und Vertragsparteien betreffen. Das Ausmaß des Schadens hängt jedoch nicht allein von der Massivität der Naturgewalten ab, sondern auch von menschlichen Faktoren wie der Bauweise oder der Effizienz des Katastrophenschutzes. Naturkatastrophen werden vor allem durch Überschwemmung, Sturm, Erdbeben (inkl. Tsunami), Dürre und Buschbrand, Kälte und Frost, Hagel und ähnliche Naturereignisse ausgelöst.

Man-made- bzw. technische Katastrophen sind Großereignisse, die durch menschliche Aktivitäten beeinflusst oder verursacht sind. Meist sind große Objekte auf eng umgrenztem Raum betroffen, die von wenigen Versicherungsverträgen gedeckt sind. Zu Man-made-Katastrophen zählen Großbrände und Explosionen, Luft- und Raumfahrtkatastrophen, Schifffahrtkatastrophen, Bahnkatastrophen (inkl. Seilbahnen), Gruben- und Minenunglücke, Einsturzkatastrophen sowie sonstige Großschäden (inkl. Terrorismus). Kriege, Bürgerkriege und kriegsähnliche Ereignisse sind in aller Regel ausgeschlossen.¹

Bereits die Definition der beiden *Idealtypen* zeigt die Abgrenzungsproblematik auf. Spätestens seit der UN-Dekade zur Reduzierung von Naturkatastrophen (1990 bis 1999) ist klar, dass sich nicht stets trennscharf bestimmen lässt, ob eine Katastrophe rein natürlich oder menschlich verursacht wurde.

¹ Diese Ereignisse werden in der Versicherungswirtschaft als nicht versicherbar betrachtet, so dass sie bei den meisten Versicherungsverträgen ausdrücklich ausgeschlossen werden.

Insbesondere ist davon auszugehen, dass Katastrophen häufig von längeren Kausalitätsketten bestimmt sind, bei denen ursprünglich menschlich verursachte Einflüsse (etwa Bevölkerungszunahme, konzentrierte Besiedelung, Industrialisierung usw.) zu natürlichen, gleichwohl nicht intendierten Neben- und Fernwirkungen führen. In Abgrenzung zu reinen Naturkatastrophen werden diese häufig als *Umweltkatastrophen* bezeichnet.

Terrorismusrisiken wie etwa die Anschläge auf das World Trade Center und das Pentagon am 11.09.2001 stellen eine besondere Form von Katastrophenrisiken dar. Obgleich sie wie Natur- oder Man-made-Katastrophen zu hohen Schäden führen können, werden sie nicht wie Naturkatastrophen eher zufällig ausgelöst und resultieren auch nicht wie Man-made-Katastrophen eher aus technischem oder menschlichem Versagen. Auslöser ist hier vorsätzliches menschliches Handeln. D. h. ähnlich wie bei Kriegen handelt es sich bei terroristischen Anschlägen um gewollte und geplante Aktivitäten von einzelnen Menschen oder einer Gruppe von Menschen als Täter, die sich gezielt gegen in der Regel eine große Zahl anderer Menschen als Opfer richten.

Die Anzahl der Katastrophenereignisse hat seit Ende der 1960er-Jahre enorm zugenommen. Während im Jahr 1970 im Durchschnitt etwa 100 Katastrophen pro Jahr eintraten, hat sich die Anzahl der Katastrophenereignisse zwischen 1970 und 2010 in den Versicherungsstatistiken mehr als verdreifacht. Abbildung 1 zeigt den rasanten Anstieg der Anzahl der Katastrophen, idealtypisch getrennt nach Naturkatastrophen und Man-made-Katastrophen.

Gleichzeitig mit der wachsenden Anzahl der Katastrophenereignisse stiegen aufgrund zunehmender Bevölkerungsdichte und steigender Vermögenswerte auch die personellen und materiellen Schäden pro Katastrophe an. Für Versicherungen erhöhten sich die Schadenssummen nochmals dadurch, dass der Anteil der versicherten Werte an den gesamten Vermögenswerten zugenommen hat. Aus Abbildung 2 wird der drastische Anstieg der versicherten Katastrophenschäden deutlich.

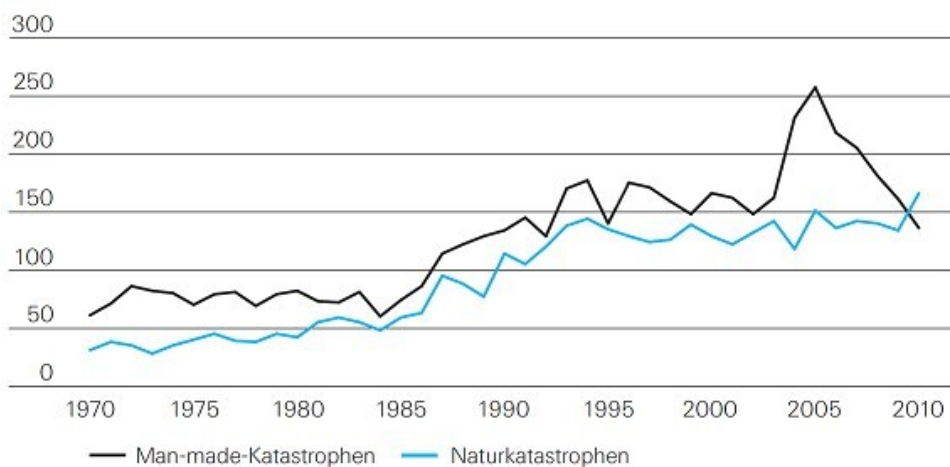


Abb. 1: Anzahl der Katastrophenereignisse von 1970 bis 2010. Quelle: Swiss Re (2011), S. 3

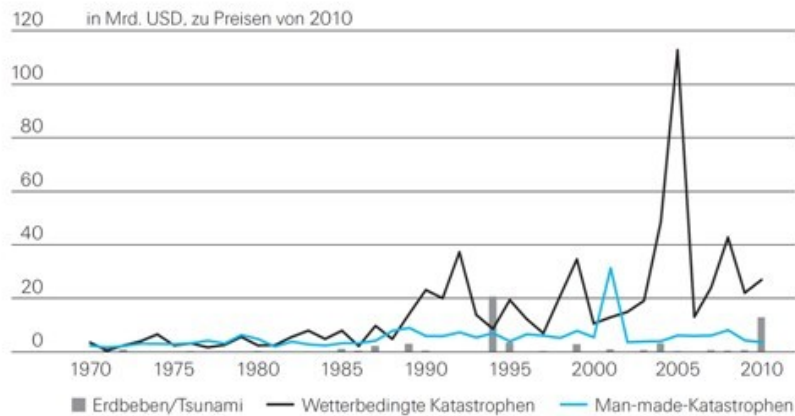


Abb. 2: Versicherungsschäden aus Katastrophenereignissen von 1970 bis 2010. Quelle: Swiss Re (2011), S. 5

In Tabelle 1 sind die 30 teuersten Versicherungsschäden in der Vergangenheit aufgelistet. Der bisherige größte Versicherungsschaden im Bereich Man-made-Katastrophen war der Anschlag auf das World Trade Center mit ca. 23 Milliarden US-Dollar im Jahr 2001. Bei den Naturkatastrophen hat der Hurrikan Katrina im Jahr 2005 den Rekorde Schaden von über 72 Milliarden US-Dollar verursacht.

Tab. 1: Die teuersten Versicherungsschäden in der Vergangenheit. Quelle: Swiss Re (2011a), S. 35

Versicherter Schaden (in Mio. USD, zu Preisen von 2010)	Opfer	Datum (Einstufung als Katastrophe)	Ereignis	Land
72.302	1.836	23.08.2005	Hurrikan Katrina; Flut, Dambruch, Schäden an Ölplattformen	USA, Golf von Mexiko, Bahamas,
24.870	43	24.08.1992	Hurrikan Andrew; Überschwemmungen	USA, Bahamas
23.131	2.982	11.09.2001	Terroranschlag auf WTC, Pentagon u. a. Gebäude	USA
20.601	61	17.01.1994	Northridge-Erdbeben	USA
20.483	136	03.09.2008	Hurrikan Ike; Überschwemmungen, Offshore-Schäden	USA, Karibik, Golf von Mexiko et al.
14.876	124	05.09.2004	Hurrikan Ivan; Schäden an Ölplattformen	USA, Karibik, Barbados et al.
14.028	35	18.10.2005	Hurrikan Wilma; Überschwemmungen	USA, Mexiko, Jamaika, Haiti et al.
11.266	34	18.09.2005	Hurrikan Rita; Flut, Schäden an Ölplattformen	USA, Karibik, Golf von Mexiko; Kuba
9.295	24	11.08.2004	Hurrikan Charley; Überschwemmungen	USA, Kuba, Jamaika et al.
9.041	51	27.09.1991	Taifun Mireille	Japan
8.043	71	09.09.1989	Hurrikan Hugo	USA, Puerto Rico et al.
8.000	562	27.02.2010	Erdbeben mit Tsunami	Chile
7.794	95	25.01.1990	Wintersturm Daria	Frankreich, Großbritannien, Belgien, Niederlande et al.

Versicherter Schaden (in Mio. USD, zu Preisen von 2010)	Opfer	Datum (Einstufung als Katastrophe)	Ereignis	Land
7.594	110	25.12.1999	Wintersturm Lothar	Schweiz, Großbritannien, Frankreich et al.
6.410	54	18.01.2007	Wintersturm Kyrill; Überschwemmungen	Deutschland, Großbritannien, Niederlande, Belgien et al.
5.951	22	15.10.1987	Sturm und Überschwemmungen in Europa	Frankreich, Großbritannien, Niederlande et al.
5.941	38	25.08.2004	Hurrikan Frances	USA, Bahamas
5.326	64	25.02.1990	Wintersturm Vivian	Europa
5.290	26	17.09.1999	Taifun Bart	Japan
4.723	600	17.09.1998	Hurrikan Georges; Überschwemmungen	USA, Karibik
4.453	–	04.09.2010	Erdbeben	Neuseeland
4.439	41	05.06.2001	Tropischer Sturm Allison; Überschwemmungen	USA
4.390	3.034	13.09.2004	Hurrikan Jeanne, Überschwemmungen, Erdbeben	USA, Karibik et al.
4.139	45	28.08.2004	Taifun Songda	Japan, Südkorea
3.800	45	02.05.2003	Gewitterstürme, Tornados, Hagel	USA
3.695	70	08.09.1999	Hurrikan Floyd; Überschwemmungen	USA, Bahamas, Kolumbien
3.586	59	27.09.1995	Hurrikan Opal; Überschwemmungen	USA, Mexiko, Golf v. Mexiko
3.538	6.425	17.01.1995	Great-Hanshin Erdbeben in Kobe	Japan
3.315	25	23.01.2009	Wintersturm Klaus	Frankreich, Spanien
3.142	45	27.12.1999	Wintersturm Martin	Spanien, Frankreich, Schweiz

Die Statistiken zeigen, dass Katastrophenereignisse immer häufiger auftreten und die versicherten Schäden pro Schadenereignis immer größere Ausmaße annehmen. In Versicherungskreisen wird erwartet, dass in absehbarer Zukunft ein Ereignis mit Versicherungsschäden von über 100 Milliarden US-Dollar eintreten wird. Die Frage ist damit nicht, *ob* ein solches Ereignis eintritt, sondern *wann* es eintreten wird. In zunehmendem Maße stellt sich daher die Frage nach der privatwirtschaftlichen Versicherbarkeit von Katastrophenereignissen mit möglicherweise milliardenschweren (Versicherungs-)Schäden.

Taxonomie der (Nicht-) Vorhersagbarkeit von zukünftigen Ereignissen

Die Antizipation der Häufigkeit, der Eintrittszeitpunkte und der Schadenshöhen von zukünftigen Katastrophenereignissen stellen eine erhebliche versicherungswirtschaftliche Herausforderung mit zahlreichen einzelwirtschaftlichen Implikationen dar. Insbesondere müssen in der Gegenwart vereinnahmte Prämien kalkuliert werden, die für zukünftige Schadenszahlungen ausreichen. Bei Anlageentscheidungen sind – wie in jeder anderen betriebswirtschaftlichen Fragestellung – Zielsetzung, Entscheidung und Handlung ausschließlich in der Gegenwart möglich. Ihre Konsequenzen liegen jedoch unweigerlich in der Zukunft.

Durch den aufgezeigten Zukunftsbezug erscheint die Zuhilfenahme der Zukunftsforschung zur ontologischen und epistemologischen Einordnung von Katastrophen und zur Beurteilung der damit zusammenhängenden versicherungswirtschaftlichen Implikationen sinnvoll.

Die Zukunftsforschung setzt sich mit der Beschreibung, Erklärung, Bewertung und Gestaltung (Tiberius 2011a) von möglichen und wahrscheinlichen (explorative Zukunftsforschung) sowie wünschens- und vermeidenswerten Zukünften (normative Zukunftsforschung) (Amara 1978; Bell 2002; Flechtheim 1980; Amara 1981a; Kreibich 2000; Tiberius 2011a) auseinander. Katastrophen sind grundsätzlich mögliche Zukünfte mit einer (oftmals) geringen Wahrscheinlichkeit; zugleich sind sie vermeidenswerte Zukünfte.

Als Erfahrungsobjekte dienen der Zukunftsforschung – spiegelbildlich zur Geschichtswissenschaft – alle sozialen bzw. kulturellen Phänomene (Tiberius 2011a). Die Vorhersage natürlicher Phänomene – und damit Naturkatastrophen – ist hingegen nicht Gegenstand der Zukunftsforschung. Insofern sind die von der Meteorologie (Naturwissenschaft) durchgeführten Wetter- bzw. Klimavorhersagen keine sozial- bzw. kulturwissenschaftliche Zukunftsforschung. Natürliche Phänomene werden von der Zukunftsforschung jedoch dann aufgegriffen, wenn sie Einfluss auf die soziale bzw. kulturelle Zukunft der Menschen haben (Flechtheim 1980; Tiberius 2011a). Hier zeigt sich die Relevanz der Zukunftsforschung für die Versicherbarkeit von Katastrophen.

Anders als in der reinen Prognostik, die sich der (wenig aussichtsreichen) Suche nach der tatsächlich eintretenden Zukunft verschreibt, wird in der Zukunftsforschung, die von einer Offenheit bzw. Nichtdeterminiertheit der Zukunft ausgeht, überwiegend das Paradigma der multiplen, alternativen Zukünfte (für viele Kahn & Wiener 1967; Coates 1985; Masini 1988; Dator 2002, S. 6; Bell 2003; Göpfert 2006; Schüll 2006; Tiberius 2011a) bzw. Zukunftsvorstellungen im Sinne gedanklicher, fiktiver Konstrukte (Masini 2001; Dator 2002; Bell 2003; Tiberius 2011a) vertreten. Aus der ontologischen Tatsache der Nonexistenz der Zukunft (Grunwald 2009; Tiberius 2011a) folgt die epistemologische Konsequenz ihrer Nichtvorhersagbarkeit (Kreibich 2000; Dator 2002; Bell 2003; Hideg 2007) und Nichtüberprüfbarkeit in der Gegenwart (Amara 1981a; Coyle 1997; Göpfert 2006; Tiberius 2011a). Damit ist auch die Beurteilung der Versicherbarkeit von Katastrophen ein grundsätzliches sowohl wirtschaftliches als auch zukunfts wissenschaftliches Problem.

Vor diesem Hintergrund schlagen wir eine Taxonomie verschiedener Eskalationsstufen der (Nicht-) Vorhersagbarkeit von zukünftigen Ereignissen vor, um hier auch Katastrophenereignisse einordnen zu können:

1. **Fixe Zukunft:** Die singuläre, sichere Zukunft ist dadurch gekennzeichnet, dass eine einzige Zukunftsentwicklung betrachtet wird, die mit absoluter Sicherheit (Eintrittswahrscheinlichkeit = 100 %) eintreten wird. Dieses prognostische Denken ist auf wenige und tendenziell profane Sachverhalte anwendbar (etwa die Tatsache, dass die Nacht – zumindest in unserem Zeitalter – auf den Tag folgt) und somit für Katastrophen weitgehend ohne Relevanz. Lediglich die Tatsache, dass es auch zukünftig Katastrophen geben wird, kann als sicher angenommen werden.
2. **Zukunftsszenarien:** Multiple, unterschiedlich wahrscheinliche Zukünfte entsprechen dem erwähnten Paradigma der alternativen Zukünfte. Hier werden mehrere Szenarien formuliert und jedem Szenario wird eine Eintrittswahrscheinlichkeit zugeordnet. Die Betriebswirtschafts- und insbesondere die Versicherungswirtschaftslehre arbeiten bevorzugt mit solchen Risikokalkülen (Tiberius 2011b). In der Entscheidungslehre werden gemeinhin Entscheidungen unter Sicherheit, unter Risiko und unter (Knight'scher) Unsicherheit unterschieden (Seidl & Werle 2011; Tiberius 2011a).² Bei

² Die Unterscheidung zwischen kalkulierbarem Risiko und unkalkulierbarer Unsicherheit stellte den Kern der 1921 erstmals veröffentlichten Unternehmertheorie von Knight (1921/2006) dar.

einer Entscheidungssituation unter Risiko sind die Eintrittswahrscheinlichkeiten der betrachteten Alternativen bekannt oder werden geschätzt.

Was häufig konzeptionell übersehen wird, ist die Tatsache, dass es sich bei der Bestimmung von Eintrittswahrscheinlichkeiten um eine *Prognose zweiter Ordnung* handelt. Hierunter verstehen wir den Umstand, dass nicht ein konkretes, inhaltlich spezifiziertes Szenario vorhergesagt wird, sondern für mehrere Szenarien abstrakte Vorhersagen – mithin Aussagen mit Geltungsanspruch – über die Eintrittswahrscheinlichkeit getroffen werden. Aus erkenntnistheoretischer Sicht ist damit jedoch nichts gewonnen: Ob und mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Ereignis in der Zukunft eintreten wird, ist in der Gegenwart ebenfalls unbekannt. Ramsey (1926) und de Finetti (1931/2008) haben Wahrscheinlichkeiten bereits in den 1920er- und 1930er-Jahren die Qualität von Wissen abgesprochen und ihnen stattdessen die Qualität von rein subjektiven Einschätzungen zugeschrieben.³ In der Versicherungswirtschaft werden Eintrittswahrscheinlichkeiten in der Regel anhand empirischer Daten und Verfahren modelliert bzw. durch die einfache Extrapolation von Vergangenheitswerten bestimmt. Gerade seltene (eben nicht den Gesetzmäßigkeiten großer Zahlen entsprechende) und diskontinuierliche⁴ Ereignisse sind jedoch keine gute Grundlage für solche statistischen Bestimmungen. Damit ist bei Katastrophenereignissen das risikoorientierte Denken grundsätzlich in Frage zu stellen.

3. **Zukunftswette:** Eine singuläre, höchstwahrscheinliche Zukunft stellt innerhalb der vorgenannten Menge dasjenige Szenario mit der höchsten Eintrittswahrscheinlichkeit dar. Hier liegt wieder prognostisches Denken vor. Luhmann (2000, S. 95) sprach – in Abgrenzung von den „gegenwärtigen Zukünften“ (aktuelles Paradigma) von der „zukünftigen Gegenwart“. Aufgrund der hohen Wahrscheinlichkeit scheidet diese Zukunftskategorie für Katastrophen in der Regel aus.
4. **Wildcard:** Eine singuläre, unwahrscheinliche, aber folgenreiche Zukunft ist ebenfalls ein Szenario aus der Menge der alternativen Zukünfte, das nicht aufgrund seiner hohen Eintrittswahrscheinlichkeit, sondern aufgrund seiner weitreichenden Konsequenzen – bei Versicherungen ein hohes Schadensausmaß – zu betrachten ist. Bei vermeidenswerten (nicht wünschenswerten) Zukünften handelt es sich mithin um Katastrophen. In zukunfts wissenschaftlicher Sprechweise wird auch von Wildcards gesprochen.⁵ Will die Zukunftsforschung ihrer Aufgabe als Frühwarnsystem (Kreibich 2000) nachkommen, hat sie sich auch mit diesen auseinanderzusetzen.
5. **Ambiguität:** Unendlich viele Zukünfte ohne hinreichend differenzierbare Wahrscheinlichkeitsverteilung stellen eine nicht mehr vom herkömmlichen Risikodenken erfassbare Zukunftskategorie dar. Hier wird die Idee der multiplen Zukünfte ins Extreme gesteigert: Es werden nicht mehr nur einige wenige diskrete Szenarien unterschieden, sondern die Zahl der möglichen Zukünfte wird als unendlich angenommen. Courtney et al. (1997) sprechen von True Ambiguity (Courtney et al. 1997): Weder die unabhängigen Variablen, welche die zukünftige Entwicklung beeinflussen, noch Letztgenannte selbst können in irgendeiner Form antizipiert werden: Alles ist möglich. Dass diese Aussage auch auf Katastrophen zutrifft, ist schnell anschaulich, wenn man an den Einsturz der Zwillingstürme des New Yorker World Trade Centers am 11.09.2001 oder an die Verwüstungen New Orleans durch den Hurrikan Katrina im August 2005 zurückdenkt, die in den Vorstellungen der meisten Menschen als unmöglich oder unvorstellbar (s. u.) gegolten haben dürften.

Schon bei einer hohen (noch nicht unendlichen) Anzahl von Szenarien ist es schwierig, allen Zukunftsalternativen eine signifikant unterschiedliche Eintrittswahrscheinlichkeit

³ Die Prospekttheorie als neuere Entscheidungstheorie impliziert in dieser Denkart auch kognitive Verzerrungen, vgl. Tversky & Kahneman (1992).

⁴ Diskontinuitäten sind unstetige Entwicklungen, die keinem Trendmuster folgen (Trendbrüche), vgl. Macharzina (1984). Sie sind daher kaum prognostizierbar, ähnlich auch Flechtheim (1980), der von absolut neuen Phänomenen spricht. Der Managementvordenker Drucker (1968) sprach schon Ende der 1960er-Jahre von einem Zeitalter der Diskontinuität.

⁵ Wildcards können nicht nur als Zukunftskategorie, sondern auch als Zukunftsforschungsmethode betrachtet werden.

zuzuweisen. Diese wird entsprechend nicht mehr berücksichtigt, sodass Knight'sche Unsicherheit vorliegt.

Beim Ansatz des *Robust Decisionmaking* wird daraus die logische Konsequenz gezogen, nicht mehr mit unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten zu arbeiten, sondern nur noch gleichberechtigte mögliche Zukünfte nebeneinanderzustellen. Während die üblichen ökonomischen Entscheidungsverfahren Optimierungskalküle darstellen, wird hier nicht nach der optimalen, sondern nach der *robustesten* Entscheidung gesucht. Dabei handelt es sich um jene Handlungsstrategie, die für die größtmögliche Zahl von alternativen Zukunftskonstellationen geeignet ist.

6. Unvorstellbare Zukünfte: Kategorisch neue Zukünfte treiben die Radikalisierung der Nicht-Vorhersagbarkeit noch einen Schritt weiter. Hier wird nicht nur die Möglichkeit einer Aussage über die Eintrittswahrscheinlichkeit negiert, sondern zudem auch eine konkrete inhaltliche Aussage über eine spezifische Zukunft als unmöglich angesehen. Es liegt also eine Zukunftsoffenheit im starken Sinne insofern vor, dass für extrem andersartige Zukünfte in der Gegenwart die kognitiven und sprachlichen Voraussetzungen fehlen, um sich diese überhaupt vorstellen oder sie formulieren zu können (Seidl & Werle 2011). Wer etwa hätte in den 1940er- Jahren die Entwicklung sozialer Netzwerke im Internet vorhersagen können, als die gesamte Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie und insbesondere des Internets noch bevorstand?

Versicherungswirtschaftlich sind solche Zukünfte insofern relevant, als dass Schadensfälle unbeabsichtigt in eine Risikoklasse fallen und somit vertraglich vereinbart sind, obwohl sie vom Versicherer eigentlich hätten ausgeschlossen werden müssen, eine explizite Streichung zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses jedoch mangels Wissen unmöglich war.

2 Beurteilung der Versicherbarkeit von Katastrophen

Um Schadenereignisse versichern zu können, müssen bestimmte Kriterien erfüllt sein. In der Literatur finden sich diesbezüglich unterschiedliche Vorschläge. Im Folgenden wird auf den Kriterienkatalog von Berliner (1982) rekurriert und überprüft, ob diese Kriterien für den Fall von Katastrophen zutreffen. Dabei konzentriert sich die Untersuchung auf jene Versicherbarkeitskriterien, die bei Großschadenereignissen (Natur- und Man-made-Katastrophen) als besonders kritisch gelten.

2.1 Zufälligkeit

Das Kriterium Zufälligkeit erfordert, dass der Zeitpunkt und/oder das Ausmaß des Schadenereignisses unsicher sein müssen. Beim Vertragsabschluss dürfen folglich das Schadenereignis, der Eintrittszeitpunkt und die Schadenhöhe weder dem Versicherer noch dem Versicherten bekannt oder von diesem beeinflussbar sein (Karten 2000). Aus zukunfts wissenschaftlicher Perspektive kann argumentiert werden, dass zukünftige (Schaden-)Ereignisse – und damit in der Konsequenz auch deren Merkmale wie Eintrittszeitpunkt und Schadenhöhe – stets nicht prognostizierbar und damit unbekannt sind. Aus versicherungswirtschaftlicher Sicht wird in der Regel auf Erfahrungen aus der Vergangenheit rekurriert und diese werden in die Zukunft prolongiert.

Die Zufälligkeit ist im Fall von Naturkatastrophen unmittelbar einleuchtend. So sind die Eintrittswahrscheinlichkeit sowie Stärke von Naturereignissen wie Stürme und Erdbeben weder vom Versicherten noch vom Versicherer genau vorhersagbar oder beeinflussbar. Insbesondere bei Naturgefahren wie Hurrikans, Überschwemmungen oder Erdbeben ist eine exakte, modellbasierte

Vorhersage nach wie vor nicht möglich,⁶ wenngleich die naturwissenschaftlichen Modelle immer genauer werden und bessere Vorhersagen ermöglichen.

Naturgefahren wie Stürme, Überschwemmungen, Erdbeben oder Vulkanausbrüche sind in der Regel lediglich auf bestimmte, besonders exponierte Regionen beschränkt. Dies führt zu einer regional beschränkten Zufälligkeit der Naturkatastrophenrisiken. Da die potenziell betroffenen Regionen häufig nur einen kleinen Anteil der gesamten Erdoberfläche ausmachen, kann dies zu einer *Adverse Selection*⁷ führen mit der Folge, dass die Versichertengemeinschaft zu klein wird, um den erforderlichen Risikoausgleich im Kollektiv zu erreichen und damit bezahlbare Versicherungsprämien anzubieten (Swiss Re 1998). In diesem Fall ist das Katastrophenrisiko zwar abstrakt, jedoch nicht praktisch versicherbar, da die zu hohen Versicherungsprämien die Versicherungsnachfrage zum Erliegen bringen. Ein Ausweg aus dieser schwierigen Situation wäre eine generelle und globale Versicherungspflicht im Sinne einer breiteren Risikolastverteilung. Diese zwangsweise Einbeziehung von nicht bzw. weniger gefährdeten Haushalten würde den Versicherungsbestand entsprechend vergrößern, um bezahlbare Prämien für alle zu ermöglichen (Berge 2005). Jedoch bedeutet dies nichts anderes als eine Einkommensumverteilung zwischen den Bevölkerungsgruppen. Dies kann aus politischer Sicht geboten sein, jedoch verbirgt sich hinter dieser Politik die Gefahr, dass die exponierten Regionen stärker wirtschaftlich genutzt werden, als dies ökonomisch sinnvoll wäre.⁸

Bei Man-made-Katastrophen ist die Beeinflussbarkeit bereits begrifflich erfasst. Insbesondere Terrorismusrisiken sind nicht zufällig, sondern von Terroristen akribisch geplant, um den größtmöglichen Schaden an Menschen und Sachwerten zu verursachen. Dies könnte das Kriterium der Zufälligkeit verletzen. Jedoch muss berücksichtigt werden, dass der zufällige Eintritt des Schadenereignisses aus Sicht des Versicherungsnehmers und des Versicherungsunternehmens zu prüfen ist. Wie oben ausgeführt, ist zwischen Tätern und Opfern zu unterscheiden. Dann gilt das Kriterium der Zufälligkeit auch bei Terrorismusrisiken als erfüllt (Benzin 2005).

2.2 Schätzbarkeit

Um eine für das Risiko angemessene Prämie berechnen zu können, müssen die Wahrscheinlichkeit des Eintritts und das Ausmaß des Schadens für den Versicherer quantifizierbar sein. Durch die starken Streuungen sowohl von Schadenhäufigkeit als auch von Schadensausmaß von Katastrophenereignissen kommt es zu erheblichen Schwankungen der Jahresergebnisse des Versicherers. Die Abschätzung des Schadenpotenzials von Naturkatastrophen erfordert ein solides Verständnis der einzelnen Naturgefahr, ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit und des zu erwartenden wirtschaftlichen Schadens. Dies ist eine multidisziplinäre Aufgabe, für welche Sachverstand in Bereichen wie Geologie, Maschinenbau, Ökonomie und Zukunftsforschung benötigt wird.

⁶ Die Prognose für solche Naturbedrohungen kann im günstigsten Fall einige Tage vor Eintritt zuverlässig abgegeben werden, vgl. Swiss Re (2003), S. 15.

⁷ Dies bedeutet, dass die von Naturkatastrophen weniger oder nicht gefährdeten Individuen (gute Risiken) vollständig auf Versicherungsschutz verzichten. Im Bestand verbleiben nur noch die stark gefährdeten Haushalte.

⁸ In Frankreich werden Elementarrisiken wie Erdbeben und Überschwemmungen wie folgt gedeckt: Auf die Prämie jedes in Frankreich abgeschlossenen Sachversicherungsvertrages wird zwangsweise ein Zuschlag von momentan 9 % erhoben. Dafür sind im Gegenzug Schäden aus Naturkatastrophen gedeckt. Durch dieses System wird zwar erreicht, dass jedes Individuum Deckung gegen Naturkatastrophen hat. Jedoch werden dadurch die falschen Anreize gesetzt, indem auf eine risikogerechte Tarifierung verzichtet wird. So wird bei der Prämie für das Überschwemmungsrisiko nicht danach differenziert, ob das zu versichernde Gebäude überhaupt an einem Gewässer liegt und wie stark es hochwassergefährdet ist. Folglich findet bei Entscheidungen, in welchen Gebieten Gebäude errichtet werden, das Hochwasserrisiko keine oder nur unzureichende Berücksichtigung. Dies führt dazu, dass die Bebauung in stark hochwassergefährdeten Gebieten intensiver ist, als es ökonomisch sinnvoll wäre, da die Kosten des Hochwasserrisikos bei den Gebäudeeigentümern nicht internalisiert werden, vgl. Michel-Kerjan (2001).

Die Quantifizierbarkeit des Schadenausmaßes und der Eintrittswahrscheinlichkeit ist – wie in Kapitel 2 aufgezeigt – aus zukunfts wissenschaftlicher Sicht zumindest konzeptionell problematisch. In Bezug auf das Schadenausmaß wurde bereits oben argumentiert, dass es sich um eine besondere Eigenschaft eines Schadenereignisses handelt. Ist das Ereignis selbst unbekannt, können freilich auch einzelne Eigenschaften wie die Schadenhöhe nicht exakt bestimmt werden. Die Versicherungswirtschaft weicht daher auf Wahrscheinlichkeiten aus. Diese können regional differenziert werden und führen daher zu unterschiedlichen Risikoverteilungen. Aus der Klassifikation von Katastrophen als Wildcards folgt für die Höhe der Versicherungsprämie eine Trade-off-Situation: Die sehr geringe Eintrittswahrscheinlichkeit führt zu einer Verringerung der Versicherungsprämie, wohingegen die mögliche immense Schadenhöhe zu einer Erhöhung der Versicherungsprämie führt.

2.3 Unabhängigkeit

Das Kriterium der Unabhängigkeit (Unkorreliertheit) verlangt, dass keine Interdependenzen zwischen den versicherten Risiken in dem Sinne bestehen, dass durch ein Schadenereignis der Versicherungsfall bei einer ganzen Reihe von versicherten Risiken entweder gleichzeitig (Kumulrisiko) oder nacheinander (Ansteckungsrisiko) ausgelöst wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Unabhängigkeit *keine* zwingende Voraussetzung für die Versicherbarkeit von Risiken bedeutet. Risiken sind in aller Regel miteinander korreliert. Nur das Ausmaß der Korreliertheit (gemessen an dem Korrelationskoeffizient) darf nicht zu hoch ausfallen.

Da Katastrophen meist großräumig sind, ist die Korrelation von einzelnen Schadenereignissen in aller Regel hoch. Die Unabhängigkeit bei Naturkatastrophenrisiken ist stark eingeschränkt, denn bei einer Naturgefahr sind in der Regel viele auf einem begrenzten Risikogebiet liegende Risikoobjekte betroffen. Auch bei terroristischen Risiken dürfte dieses Kriterium nicht erfüllt sein, denn es ist gerade die Absicht der Terroristen, durch ihre Anschläge den höchstmöglichen Schaden und damit möglichst zahlreiche Einzelschäden zu verursachen.

Die Versicherbarkeit lässt sich nur durch einen (teilweisen) Ausschluss von Folgeschäden in den Versicherungsbedingungen, gedeckelte Höchstschadenssummen (s. u.) oder höhere Prämien erreichen.

2.4 Beherrschbarer Höchstschaden

Der Höchstschaden aus einem Schadenereignis, d. h. die höchstmögliche Versicherungsleistung aus einem versicherten Schadenereignis, darf bestimmte unternehmensspezifische Grenzen nicht überschreiten, damit der Schadenfall überhaupt als versicherbar gilt (Karten 2000). Diese Grenzen hängen davon ab, wie hoch das Risikokapital der einzelnen Versicherungsunternehmen ist. Der Höchstschaden lässt sich am äußeren Rand der Schadenverteilung bestimmen und stellt somit das *Worst-Case-Szenario* dar.

Bei Naturkatastrophen und Terroranschlägen könnte der Höchstschaden bis ins Unendliche anwachsen, sodass in der Versicherungswirtschaft in der Regel Haftungsobergrenzen vereinbart werden, um das Schadenpotenzial für den Versicherer berechenbar zu machen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Natur- und Man-made-Katastrophen häufig ein beachtliches Kumulrisiko beinhalten, so dass die Gesamtsumme der verursachten Schäden bei einem Versicherer dessen Kapazitätsgrenzen vielfach überschreiten kann. Dieses Kumulrisiko kann durch die Diversifikation der gezeichneten Risiken über verschiedene Regionen und eine effektive Kumulkontrolle gemindert werden. Ein größerer Versicherungsbestand mit vielen Risiken und eine Risikoteilung mithilfe der Rückversicherung können dazu beitragen, die Schadenschwankungen zu begrenzen und den Höchstschaden beherrschbar zu machen.

3 Lösungsansätze

Die Diskussion der Versicherbarkeitskriterien hat offenbart, dass Katastrophen die üblichen Anforderungen an die Versicherbarkeit mit Einschränkungen erfüllen: Das Schadenereignis selbst, der Eintrittszeitpunkt, die Eintrittswahrscheinlichkeit und die (beherrschbare) Schadenhöhe sind nicht exakt prognostizierbar, und es kann zu Kumulrisiken kommen.

Katastrophen grundsätzlich nicht zu versichern, würde zu erheblichen volkswirtschaftlichen Schäden führen, sodass der pragmatische Imperativ der Versicherbarkeit besteht.

Wie aufgezeigt, ist die privatwirtschaftliche Versicherbarkeit nicht ausgeschlossen, aber eingeschränkt. Das Katastrophenrisiko und seine versicherungsrelevanten Eigenschaften können erfahrungs- und modellbasiert geschätzt werden. Zudem können die Versicherungsprämie und die Versicherungsbedingungen den ontologischen Besonderheiten von Katastrophen angepasst werden. Die (ggf. gesetzlich-zwangsweise) Ausweitung des Versichertenkreises kann die Risikolast breiter verteilen. Zur Exploration der Handlungsmöglichkeiten für Versicherer greifen wir auf die drei strategischen Handlungsmuster nach Courtney et al. (1997) zurück:

- Bei *Big Bets* wird genau eine Entscheidungsalternative ausgewählt. Hier würde ein Versicherungsfall angenommen und kalkuliert werden.
- Bei *Options* wird eine Entscheidungsalternative favorisiert. Man ist sich aber darüber im Klaren, dass andere Alternativen relevant werden können. Gegen diese sichert sich das Unternehmen ab (*Hedging*). Wo dies möglich ist, können etwa finanzwirtschaftliche Optionen eingesetzt werden.
- Als *No-regrets Moves* werden Entscheidungen bezeichnet, die sich in möglichst vielen Zukunftsszenarien auszahlen. Universelle Handlungsmuster wären beispielsweise die allgemeine Verwaltungskostensenkung oder das stärkere Ansparen der Risikorücklage.⁹

Eine exakte Zuordnung zwischen dem Unsicherheitsgrad und den Strategie- oder Handlungstypen nehmen die Autoren nicht vor. Große Wetten (*Big Bets*) eignen sich wohl eher in sicheren Umwelten oder wenn der Versicherer davon ausgeht, dass eine alternative Zukunft mit hinreichender Wahrscheinlichkeit eintreten wird. Dies ist bei Katastrophen nicht gegeben. Optionen könnten abgeschlossen werden, um über die errechnete Schadenhöhe hinausgehende Beträge durch einen entsprechenden Hebel abzusichern. Durch *Hedging* muss das Risiko nicht von einem Versicherungsunternehmen berechnet und getragen werden, sondern es ist eine Verlagerung zu den Terminbörsen möglich, wo eine Vielzahl Spekulanten Risiken ganz im Sinne von Prognosemärkten (Tiberius 2011c) als Erwartungskontrakte handeln und auf diese Weise die Risikoprämie marktmäßig bestimmen, wobei es – wie an Börsen üblich – Gewinner und Verlierer gibt. *No-regret Moves* sollen zwar in jeder Situation passen, haben jedoch insofern defensiven Charakter, als sie keine richtungweisenden Entscheidungen darstellen. *No-regret* ist eben auch *No-committment*.

Auch wenn wir bei Adaption der Ausgestaltung der Versicherung für den Fall von Katastrophen von einer grundsätzlichen Versicherbarkeit durch die Privatwirtschaft ausgehen, möchten wir abschließend zudem auf die Substitution durch den Staat als Versicherer eingehen. Diese Alternative stellt sich vor allem in polypolitischen Versicherungsmärkten, in denen es zu wenige große und damit ressourcenstarke Versicherungsunternehmen gibt.

Wenn sich ein Katastrophenrisiko mit einem gewaltigen bzw. nicht schätzbaren Schadenpotenzial nicht mehr über den privaten Versicherungsmarkt versichern lässt, können sich die Grenzen der Versicherbarkeit erweitern, indem der Staat Versicherungskapazitäten bereitstellt oder Maßnahmen

⁹ Wobei bereits zwischen diesen ein gewisser Trade-off besteht, sodass die Entscheidung für ein Handlungsmuster den Wechsel zum anderen zu einem späteren Zeitpunkt zumindest erschwert.

ergreift, welche die Verfügbarkeit der Deckung verbessern.¹⁰ Viele Länder haben staatliche Programme, um die Verfügbarkeit von Versicherung von Katastrophenrisiken sicherzustellen, die der Privatsektor nicht vollständig deckt, darunter Katastrophen- und Terrorismusrisiken (Freeman & Scott 2005). Der Staat kann dabei als Versicherer oder als Rückversicherer auftreten und Versicherungsschutz direkt an den Versicherungsnehmer gewähren. Staatliche Eingriffe können aber auch durch Festlegung von Rahmenbedingungen wie z. B. Haftungsobergrenzen oder Versicherungspflicht erfolgen. Dadurch werden die Katastrophenrisiken derart verändert, dass sie von der privaten Versicherungswirtschaft gedeckt werden können.¹¹

Gegenüber den privaten Versicherern mit ihren begrenzten Ressourcen kann der Staat dank seiner hoheitlichen Möglichkeit, Steuern zu erheben, als Versicherer der letzten Instanz besser mit Extremschäden umgehen. Die Verteilung des Risikos auf die gesamte Gesellschaft würde die Risikogemeinschaft stark erweitern und den Risikoausgleich im Kollektiv erheblich verbessern. Dadurch werden bezahlbare Versicherungsprämien ermöglicht. Die möglichst exakte Berechenbarkeit von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenhöhe ist nicht zwingend erforderlich. Wirtschaftlich lässt sich eine solche staatliche Maßnahme damit rechtfertigen, dass die Schaffung angemessener und effektiver Versicherungsprogramme dem Allgemeinwohl dient (Nell 2001). Allerdings dürfen die staatlichen Haftungsgarantien nicht dazu führen, bestimmte Branchen einseitig zu subventionieren und Versicherungsnachfrage dort zu generieren, wo sie bei einer risikogerechten Prämie nicht bestehen würde.¹² Dies würde Fehlallokationen von Risiken hervorrufen.

Literaturverzeichnis

- Amara, R. (1978). Probing the future. In J. Fowles (Ed.). *Handbook of futures research* (p. 112–147). Westport: Greenwood Publishers.
- Amara, R. (1981a). The futures field: searching for definitions and boundaries. *The Futurist*, 15, 25–29.
- Bell, W. (2002). Making people responsible: the possible, the probable, and the preferable. In J. A. Dator (Ed.). *Advancing futures – Futures studies in higher education* (p. 33–52). Westport: Praeger Publishers.
- Bell, W. (2003). *Foundations of futures studies – History, purposes and knowledge* (Vol. 1). New Brunswick: Transaction Publishers.
- Benzin, A. (2005). Versicherbarkeit von Terrorismusrisiken. *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 94, 709–738.
- Berge, T. (2005). *Katastrophenanleihen: Anwendung, Bewertung, Gestaltungsempfehlungen*. Lohmar/Köln: Eul.
- Berliner, B. (1982). *Die Grenzen der Versicherbarkeit von Risiken*. Zürich: Swiss Re.
- Coates, J. F. (1985). Scenarios part two: Alternative futures. In J. X. Mendell (Ed.). *Nonextrapolative methods in business forecasting* (p. 21–46). Westport: Quorum Books.
- Courtney, S. M., Ungerleider, L. G., Keil, K. & Haxby, J. V. (1997). Transient and sustained activity in a distributed neural system for human working memory. *Nature*, 386, 608–611.

¹⁰ Zur wohlfahrtssteigernden Wirkung von Versicherungsschutz vgl. Sinn (1986, 1988).

¹¹ In dieser Funktion betätigt sich der Staat als *Underwriter*, der die Versicherungsbedingungen festlegt, vgl. Freeman & Scott (2005), S. 199.

¹² In diesem Zusammenhang sind auch die gesetzlichen Haftungsgrenzen bei Umweltschäden zu betrachten.

- Coyle, G. (1997). The nature and value of futures studies or do futures have a future? *Futures*, 29, 77–93.
- Dator, J. A. (2002). Introduction: The future lies behind – Thirty years of teaching future studies. In J. A. Dator (Ed.). *Advancing futures – Futures studies in higher education* (p. 1–30). Westport: Praeger Publishers.
- Drucker, P. F. (1968). *The age of discontinuity. Guidelines to our changing society*. London: Harper & Row.
- Finetti, B. de (1931/2008). *Philosophical lectures on probability*. Dordrecht/Heidelberg: Springer.
- Flechtheim, O. K. (1980). *Der Kampf um die Zukunft – Grundlagen der Futurologie*. Bonn: J. H. W. Dietz Nachfolger.
- Freeman, P. K. & Scott, K. (2005). Comparative Analysis of Large Scale Catastrophe Compensation Schemes. In OECD (Hrsg.). *Catastrophic Risks and Insurance* (S. 187–234). Paris: OECD Publishing.
- Göpfert, I. (2006). Zukunftsforschung. In I. Göpfert (Hrsg.): *Logistik der Zukunft – Logistics for the future* (4. Aufl.) (S. 1–37). Wiesbaden: Gabler.
- Grunwald, A. (2009). Wovon ist die Zukunftsforschung eine Wissenschaft? In R. Popp & E. Schüll (Hrsg.). *Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung, Beiträge aus Wissenschaft und Praxis* (S. 19–35). Berlin: Springer.
- Hideg, É (2007). Theory and practice in the field of foresight. *Foresight*, 9, 36–46.
- Kahn, H. & Wiener, A. (1967). *The year 2000 – A framework for speculation on the next thirty-three years*, New York: Macmillan.
- Karten, W. (2000). *Versicherungsbetriebslehre: Kernfragen aus entscheidungsorientierter Sicht*. Karlsruhe: Verlag Versicherungswirtschaft.
- Knight, F. H. (1921/2006). *Risk, uncertainty and profit*. New York: Cosimo Classics.
- Kreibich, R. (2000). Herausforderungen und Aufgaben für die Zukunftsforschung in Europa. In K. Steinmüller, R. Kreibich & C. Zöpel (Hrsg.). *Zukunftsforschung in Europa – Ergebnisse und Perspektiven* (S. 9–35). Baden-Baden: Nomos.
- Luhmann, N. (2000). *Short Cuts*, Frankfurt/M.: Zweitausendeins.
- Macharzina, K. (1984). Bedeutung und Notwendigkeit des Diskontinuitätenmanagements bei internationaler Unternehmenstätigkeit. In K. Macharzina (Hrsg.). *Diskontinuitätenmanagement* (S. 1–18). Berlin: Erich Schmidt.
- Masini, E. B. (1988). Future technology and its social implications. *World Futures Studies Federation Newsletter*, 14, 17.
- Masini, E. B. (2001). New challenges for futures studies. *Futures*, 33, 637–647.
- Michel-Kerjan, E. (2001). *Insurance against Natural Disasters: Do the French Have the Answer?* Working Paper Nr. 7, Centre National de la Recherche Scientifique.
- Nell, M. (2001). *Staatshaftung für Terrorrisiken?* Working Papers on Risk and Insurance Nr. 4, Universität Hamburg.
- Ramsey, F. P. (1926). Truth and Probability. In F. P. Ramsey (Ed.). *The Foundations of mathematics and other logical essays* (S.156–198). London: Kegan, Paul, Trench, Trubner & Co., New York: Harcourt, Brace and Company.
- Schüll, E. (2006). *Zur Wissenschaftlichkeit von Zukunftsforschung*. Tönning: Der Aandere Verlag.
- Seidl, D. & Werle, F. (2011). Strategisches Management und die Offenheit der Zukunft. In V. Tiberius (Hrsg.). *Zukunftsorientierung in der Betriebswirtschaftslehre* (S. 287–299), Wiesbaden: Gabler.

- Sinn, H.-W. (1986). Risiko als Produktionsfaktor. In *Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik*, 201, 557–571.
- Sinn, H.-W. (1988). Gedanken zur volkswirtschaftlichen Bedeutung des Versicherungswesens. *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, 77, 1–27.
- Swiss Re (1998). *Überschwemmungen: Ein versicherbares Risiko?* Zürich: Swiss Re.
- Swiss Re (2003). *Naturkatastrophen und Rückversicherung*. Zürich: Swiss Re.
- Swiss Re (2011). *Natur- und Man-made-Katastrophen im Jahr 2010: Ein Jahr der verheerenden und teuren Ereignisse*. Zürich: Swiss Re.
- Tiberius, V. (2011a). Grundzüge der Zukunftsforschung. In V. Tiberius (Hrsg.), *Zukunftsorientierung in der Betriebswirtschaftslehre* (S. 11–87). Wiesbaden: Gabler.
- Tiberius, V. (2011b). Zur Zukunftsorientierung in der Betriebswirtschaftslehre. In Tiberius, V. (Hrsg.), *Zukunftsorientierung in der Betriebswirtschaftslehre* (S. 89–103). Wiesbaden: Gabler.
- Tiberius, V. (2011c). Prognosemärkte. *Journal of Management Control / Zeitschrift für Planung und Unternehmenssteuerung*, 21, 467–472.
- Tversky, A. & Kahnemann, D. (1992). Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. In D. Kahneman & A. Tversky (Eds.), *Choices, values and frames* (S. 44–66). Cambridge: Cambridge University Press.

Tristan Nguyen: Inhaber des Lehrstuhls für VWL/Versicherungs- und Gesundheitsökonomik an der WHL Wissenschaftliche Hochschule Lahr.

Tel.: +49 (0)7821-9238-65, E-Mail: tristan.nguyen@whl-lahr.de

Victor Tiberius: Senior Research Fellow am Arbeitsbereich Management, Professional Services und Sportökonomie an der Universität Potsdam.

Tel.: +49 (0)331- 977-1673, E-Mail: tiberius@uni-potsdam.de

Lizenz

Jedermann darf dieses Werk unter den Bedingungen der Digital Peer Publishing Lizenz elektronisch übermitteln und zum Download bereitstellen. Der Lizenztext ist im Internet abrufbar unter der Adresse http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/dppl/DPPL_v2_de_06-2004.html

Empfohlene Zitierweise

Nguyen T, Tiberius V (2012). Zur Versicherbarkeit von zukünftigen Katastrophen. *Zeitschrift für Zukunftsforschung*, Vol. 1. ([urn:nbn:de:0009-32-34032](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0009-32-34032))

Bitte geben Sie beim Zitieren dieses Artikels die exakte URL und das Datum Ihres letzten Besuchs bei dieser Online-Adresse an.

Die dunkle Seite neuer Technologien – Projektbericht FESTOS

Roman Peperhove

Zusammenfassung

Das FESTOS-Projekt wurde im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU-Sicherheitsforschung durchgeführt. Aufgabe des Projektes war eine Identifizierung zukünftiger Technologien, die von Terroristen oder Kriminellen missbraucht werden könnten. Der Schwerpunkt lag hierbei auf geringer Wahrscheinlichkeit, aber großen Auswirkungen (*Low Likelihood – High Impact*). Die Ergebnisse flossen in die Erstellung narrativer Szenarien, die zum einen eine Wirkungsanalyse darstellen und zum anderen geeignet sind, das Bewusstsein für einen Technologiemissbrauch zu erhöhen. Die Diskussion forschungsrelevanter und politischer Implikationen bildet den Abschluss des Artikels.

Abstract

The FESTOS project was conducted within the 7th Framework Programme of the EU “Security” strategy. Scope of the project had been the identification of future technologies which might have the potential to be misused by terrorists or criminals. Focus was laid on events with low likelihood but high impact. Based on the technology assessment, the project developed narrative scenarios for impact analysis and as a tool to raise awareness for technology misuse. Political and research relevance implications are discussed in the end of the article.

1 Einleitung

Zukünftige technische und soziale Entwicklungen zu bewerten stellt Wissenschaft und Forschung immer wieder vor große Herausforderungen. Je weiter die Vorausschau in die Zukunft verweist, desto schwieriger ist es, neue technische und soziale Entwicklungen, aber auch politische, natürliche und menschengemachte Einflüsse einzubeziehen.

Dennoch sind Zukunftsstudien, sowohl mit relativ kurzen als auch mit mittleren und großen Zeithorizonten von großer strategischer Wichtigkeit. Ziel ist es, sich frühzeitig mit unterschiedlichen Eventualitäten zu beschäftigen, bestehende Formen der politischen und wirtschaftlichen Realitäten zu prüfen und gegebenenfalls neue Instrumentarien zu entwickeln. Gerade im Bereich der Sicherheitsforschung ist in den vergangenen Jahren ein Schwerpunkt auf die Früherkennung von Gefahren gelegt worden. Die europäischen, aber auch deutschen Forschungsprogramme machen dies deutlich (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2012; Europäische Kommission 2012). Ziel ist eine rechtzeitige, kritische Überprüfung relevanter nationaler und internationaler Sicherheitsstrukturen. Die Innovationsfähigkeit terroristischer Gruppen ist durch die Anschläge vom 11.09.2001, aber auch durch die versuchten Anschläge mit bisher undetektierbarem Plastiksprengstoff 2010¹ eindrucksvoll unter Beweis gestellt worden. Seither bemühen sich deutsche und europäische Sicherheitsinstitutionen sich auf neue, unbekannte Gefahren einzustellen.

¹ Geplant wurden die Anschläge höchstwahrscheinlich durch den al- Qaida-Ableger auf der arabischen Halbinsel (al-Qaeda in the Arabian Peninsula [AQAP]).

Es gilt zu beachten, dass die Affinität zu neuen Technologien bei Terroristen und Kriminellen differiert. Sind kriminelle Organisationen oftmals auf einem hohen technischen Stand,² ist bei terroristischen Gruppierungen der Drang zu technologischen Neuerungen sehr unterschiedlich ausgeprägt (vgl. Dolnik 2007; Cragin 2007). Auch wenn die meisten Anschläge in der Vergangenheit mit Lowtech durchgeführt wurden, gibt es doch auch einige Beispiele, in denen Hightech bereits zum Einsatz gekommen ist (z. B. bei den Saringas-Anschlägen der japanischen Gruppierung Ōmu Shinrikyō 1995 oder durch die Verwendung von Google Maps zur Planung und Durchführung der Anschläge in Mumbai 2008).

In diesem Kontext ist auch das Projekt FESTOS (Foresight of Evolving Security Threats Posed by Emerging Technologies) zu sehen.³ Durchgeführt im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU widmete sich das Projekt dem Ziel, mögliche zukünftige Technologien der kommenden 20 Jahre zu identifizieren und deren Missbrauchspotenzial durch Terroristen oder organisierte Kriminalität zu bestimmen.⁴

Im Folgenden wird ein Überblick über die Zielsetzungen, die angewandten Methoden und einige Ergebnisse des Projektes skizziert. Der Schwerpunkt wird hierbei sowohl auf der Technologievorausschau als auch der Entwicklung narrativer Szenarien liegen. Eine grundlegende Diskussion der im Projekt genutzten Termini und Theorieansätze kann in diesem Rahmen nicht erfolgen.

2 Neue Technologien – neue Gefahren?

Oftmals erleichtern neue Technologien das tägliche Leben und ermöglichen soziale, gesundheitliche und wirtschaftliche Impulse. Zugleich wird auch immer wieder vor mit ihnen verbundenen Risiken gewarnt. Während die freiwillige Nutzung neuer Technologien Risiken birgt, besteht zudem die Gefahr des absichtsvollen und gezielten Missbrauchs neuer, friedlicher und positiv intendierter Technologien durch Kriminelle und Terroristen. Was passiert, wenn neue Technologien durch Kriminelle oder Terroristen missbraucht werden? Welche Auswirkung hat die intendierte Zweckentfremdung einer Technologie in einer zukünftigen Gesellschaft? Was können neue Nanotechnologien in den Händen von Attentätern tatsächlich anrichten?

Solche Fragen umreißen die Ausgangssituation des FESTOS-Projektes. Die Zukunftsaussage, dass die Welt in 20 Jahren noch stärker durch Technologien geprägt sein wird als heute, bedarf keiner großen Fantasie. Auch ist anzunehmen, dass es zu einer neuen Qualität von Symbiosen zwischen neuen Technologien, Systemen und Lebenswirklichkeiten kommen wird. Der Missbrauch neuer Technologien in einer zukünftigen, hoch technologieorientierteren Gesellschaft erscheint vor diesem Hintergrund als eine unbehagliche Vorstellung. Die direkten und indirekten Auswirkungen des Missbrauchs neuer Technologien sind kaum abzuschätzen.

Die Besonderheit des FESTOS-Projektes liegt darin, nicht auf die wahrscheinlichsten Gefahren, die aus der Entwicklung neuer Technologien erwachsen, sondern auf Gefahren mit einer geringen Eintrittswahrscheinlichkeit, aber – im Falle eines Eintretens – großen Auswirkung (*Low Likelihood* –

² Vor allem im Bereich „Cybercrime“ wird dies sehr deutlich. Das BKA hebt im „Cybercrime. Bundeslagebild 2010“ die Anpassungs- und Innovationsfähigkeit der Täter in diesem Bereich hervor und betont die zunehmende internationale Zusammenarbeit der Kriminellen (vgl. BKA 2010).

³ Das Konsortium des FESTOS-Projektes bestand aus den folgenden Partnern: Interdisciplinary Centre for Technology Analysis and Forecasting (ICTAF), Tel Aviv University, Israel; Finland Futures Research Centre (FFRC), University of Turku, Finnland
Zentrum Technik und Gesellschaft (ZTG), Technische Universität Berlin (TUB), Deutschland
Institute of Sociology (IS), University of Lodz (ULOD), Polen; EFP Consulting Ltd, Israel und Vereinigtes Königreich von Großbritannien und Nordirland

⁴ www.festos.org

High Impact) zu fokussieren. Diese unwahrscheinlichen Ereignisse, auch als *Wild Cards* (vgl. Steinmüller & Steinmüller 2004) bezeichnet, werden in der üblichen Priorisierungspraxis in der Regel vernachlässigt. Ein Vorteil der Analyse von Wild Cards ist es, dass anhand neuer und oftmals kaum beachteter Bedrohungsereignisse neue Perspektiven sichtbar werden. Diese Art der Bewertung technologischer Gefahren ermöglicht eine neue und innovative Neubewertung existierender Reaktions- und Abwehrmaßnahmen.

Eine rechtzeitige Beschäftigung mit potenziellen zukünftigen Veränderungen, sei es im wirtschaftlichen, sozialen oder politischen Rahmen, ermöglicht die Chance, sich auf veränderte Bedingungen einzustellen und adäquat zu reagieren – im Falle von FESTOS auf den intendierten Missbrauch ziviler Technologien.⁵

Das Projekt verfolgte vornehmlich drei konkrete Zielsetzungen:

1. Identifikation zukünftiger Technologien und deren Missbrauchspotenziale
2. Entwicklung umfassender Szenarien und Indikatoren
3. Diskussion von Richtlinien und Maßnahmen zur Minimierung eines Missbrauchspotenzials

Nun ist es kaum möglich, alle Technologiefelder nach zukünftigen Technologien zu beforschen. Eine umfassende Technikvorausschau scheitert schnell an der Komplexität technologischer Entwicklungen. Um bessere Ergebnisse zu erzielen, wurde in FESTOS der Schwerpunkt bereits in der Konzeption auf sechs Technologiefelder gelegt. Es standen die Nanotechnologie, Biotechnologie, Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK), Robotik, Neue Materialien und Konvergierende Technologien⁶ im Zentrum des Interesses.

Wie sieht die technisierte Welt im Jahr 2030 aus? Welche Technologien werden durch die Menschen tagtäglich genutzt oder dienen in Industrie und Wirtschaft? Welche Interdependenzen zwischen Technologien sind denkbar? Welche sozio-politische Sprengkraft könnte ein Missbrauch entwickeln? Auf welche Weise lässt sich die Dimension eines Missbrauchs bemessen und wie kann diese anschaulich dargestellt werden?

Ebenso stellen sich Fragen bezüglich der Reaktion sowohl aufseiten der Forschung und Entwicklung als auch in der politischen Arena. Muss die Forschung auf mögliche Missbrauchspotenziale reagieren? Wie könnte eine solche Reaktion aussehen? Welche politischen Einwirkungen erscheinen sinnvoll und gewinnbringend, um das Missbrauchspotenzial neuer Technologien zu verringern?

2.1 Technologievorausschau

Üblicherweise wird bei einer Technologievorausschau eine Sichtung relevanter Technologien durchgeführt, die unterschiedliche Methoden beinhaltet. Im FESTOS-Projekt wurden umfangreiche Recherchen der einzelnen Partner durchgeführt, wozu qualitative Interviews mit führenden Wissenschaftlern und Experten der unterschiedlichen Technologiefelder gehörten. Anschließend wurden die Ergebnisse intern aufbereitet und einer Evaluierung im Rahmen einer internationalen und interdisziplinären Umfrage unterzogen. Zentrale Ziele waren hierbei die Einschätzung, wann die vorgestellten Technologien die Marktreife erreichen und wie groß das jeweilige Missbrauchspotenzial sein könnte.

⁵ Es ist wichtig zu betonen, dass Technologien, die für militärische Anwendungen entwickelt werden, explizit vom FESTOS-Projekt ausgeschlossen wurden.

⁶ Dieser Überbegriff bezeichnet in der Regel Querschnittstechnologien aus dem Bereich der Nanotechnologie, der Biotechnologie wie der Informationstechnologie und der Neurowissenschaften.

Thematisch war die Umfrage in zwei Blöcke unterteilt. Im ersten Frageblock wurden die einzelnen Technologien präsentiert und um eine Bewertung durch die Teilnehmer gebeten. Die 256 Teilnehmer der Umfrage stammten überwiegend aus Europa. Ihre fachliche Expertise verteilte sich relativ gleichbleibend über die sechs Technologiefelder, wobei die Experten aus dem Bereich IuK die größte Gruppe bildeten. Im zweiten Block wurden Fragen zur Bewertung und öffentlichen Diskussion technologischer Gefahren gestellt.

Die zur Diskussion gestellte Liste umfasste insgesamt 35 Technologien. Alle Teilnehmer waren aufgerufen, die Technologien ihrer Fachgebiete anhand von fünf Fragen zu bewerten:

1. When will this technology be sufficiently mature to be used in practice?
2. How easy will it be to use it for malicious purposes?⁷
3. How severe is the potential security threat posed by this technology?⁸
4. The likelihood that it will actually come to pose a security threat, in different time frames?⁹
5. To which societal spheres it will pose a security threat?¹⁰

Auf diese Weise wurde sowohl eine umfassende Analyse der vorgestellten Technologien hinsichtlich ihrer wahrscheinlichen Marktreife vorgenommen als auch eine detaillierte Gefahrenanalyse erreicht.

Die Dimensionen, die durch einen Missbrauch der vorgestellten Technologien betroffen sein könnten, wurden durch eine erweiterte STEEP-Analyse repräsentiert (Dimensionen: *Social Trends*, *Technology Trends*, *Economic Trends*, *Ecological Trends*, *Political Trends*). Da eine zunehmend technologisch ausgerichtete Gesellschaft auch mit ethisch-moralischen Fragen konfrontiert ist, legte das Projekt auf diesen Bereich ein besonderes Augenmerk. Die STEEP Analyse wurde daher um die Dimension *Value (V)* ergänzt.

Die Analyse der Ergebnisse geschah nach ausgewählten Gesichtspunkten. Eines der Kriterien war das Potenzial eines Missbrauchs der einzelnen Technologien. Hierfür wurden die Ergebnisse hinsichtlich der *Einfachheit eines Missbrauchs* mit dem *Grad der Auswirkungen* in Beziehung gesetzt: Welche Technologien sind besonders leicht zu manipulieren und haben zugleich im Falle eines Missbrauchs massive Auswirkungen?

Die Darstellung zeigt die Auswahl der Technologien und die Bewertung hinsichtlich der Intensität der Gefahr und der Einfachheit eines Missbrauchs durch die Teilnehmer der Studie.¹¹ Neben weiteren Analysen wurde ebenso nach der Wahrscheinlichkeit eines Missbrauchs gefragt. Tabelle 2 listet exemplarisch die Technologien mit der höchsten Missbrauchswahrscheinlichkeit für den Zeitraum 2026-2035 auf.

⁷ Likert-Skala von 1 bis 5 (1 = *not easy at all*, 5 = *very easy*)

⁸ Likert-Skala von 1 bis 5 (1 = *very low severity*, 5 = *very high severity*)

⁹ Likert-Skala von 1 bis 5 (1 = *very unlikely*, 5 = *very likely*)

¹⁰ STEEPV-Analyse

¹¹ y-Achse: Likert-Skala von 1 bis 5 (5 = *most severe*), x-Achse: Likert-Skala von 1 bis 5 (1 = *not easy at all*, 5 = *very easy*)

Tabelle 1 Easiness of malicious use vs. severity of threat¹²

Technology	A: How easy will it be to use this technology for malicious purposes that might pose security threats?	B: How severe is the potential security threat posed by this technology?	C: Multiplication of A and B: Potential of abuse
Smart mobile	3.69	3.49	12.88
Internet of things	3.61	3.49	12.60
Cloud computing	3.29	3.53	11.61
Gene transfer	3.52	3.22	11.33
Artificial intelligence	3.21	3.43	11.01
Synthetic biology	3.16	3.40	10.74
Cyborg insects	3.33	3.08	10.26
Energetic nanomaterials	3.00	3.33	9.99
RFID	3.14	3.03	9.51
Autonomous robots	3.36	2.83	9.51

Quelle: ICTAF, FESTOS-Projekt

Tabelle 2 Likelihood of posing a threat in different time intervals¹³

Technology	Now-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2035	After 2035	Never	N
Energetic nanomaterials	2.2	2.91	3.3	3.9	3.78	1.17	11
Synthetic biology	1.91	2.59	3.14	3.64	4.15	2.13	22
Crystalline polymers	2.12	2.40	2.99	3.54	3.38	1.18	17
3-D printing	2.13	2.68	3.18	3.53	3.56	1.49	20
Internet of things	2.57	3.11	3.6	3.51	3.23	1.46	54
Artificial intelligence	2.07	2.56	3.13	3.43	3.71	1.71	46
Gene transfer	2.23	2.94	3.41	3.41	3.47	2.38	22
Future fuels	1.47	2.07	2.78	3.38	3.71	1.76	17
Metamaterials	1.21	1.99	2.56	3.33	3.82	1.39	19
Smart mobile	3.06	3.33	3.44	3.15	2.96	2.08	31

Quelle: ICTAF, FESTOS-Projekt

Die Einbeziehung der Wahrscheinlichkeit eines Missbrauchs – nach der Einschätzung der Teilnehmer der Umfrage – eröffnet eine wichtige neue Bewertungsebene. Technologien, deren Missbrauchswahrscheinlichkeit als unwahrscheinlich eingestuft wurde, deren mögliche Auswirkungen im Falle

¹² Auswahl derjenigen Technologien, die als einfach zu missbrauchen eingeschätzt wurden und deren Potential in Kombination mit der Schwere eines möglichen Missbrauchs daher als besonders hoch eingeschätzt wurden.

¹³ Die Anzahl der abgegebenen Antworten N variiert, da die Technologien von Experten gemäß ihrer Expertise bewertet wurden.

eines solchen aber als hoch bewertet wurden, können daher durchaus als Wild Card beschrieben werden. In diesem Fall etwa ein Missbrauch von Metamaterials¹⁴ oder auch Gene transfers¹⁵.

Die Teilnehmer der Studie waren neben der Bewertung der einzelnen Technologien auch aufgefordert, ihre Bewertung hinsichtlich des öffentlichen Bewusstseins für Technologiemißbrauch abzugeben.

Zwei zentrale Fragen lauteten:

1. How well informed is the public about the potential dangers that might stem from new technologies?

69 % (155 von 226 Teilnehmern) der beteiligten Experten schätzten die Bevölkerung hinsichtlich potenzieller Gefahren durch neue Technologien als eher schlecht informiert ein. Nur 9 % hielten die Bevölkerung für eher gut informiert.

2. Are the estimated dangers that might be posed by new technologies overestimated or underestimated?

Um ein möglichst differenziertes Bild zu erhalten, wurde diese Frage dreigeteilt. Die Teilnehmer waren aufgefordert, eine Einschätzung hinsichtlich der Bewertung neuer Technologien abzugeben für 1) die Bevölkerung generell, 2) die Regierung und 3) ihre Kollegen aus Technik und Forschung.

Are the potential dangers that might be posed by new technologies overestimated or underestimated?

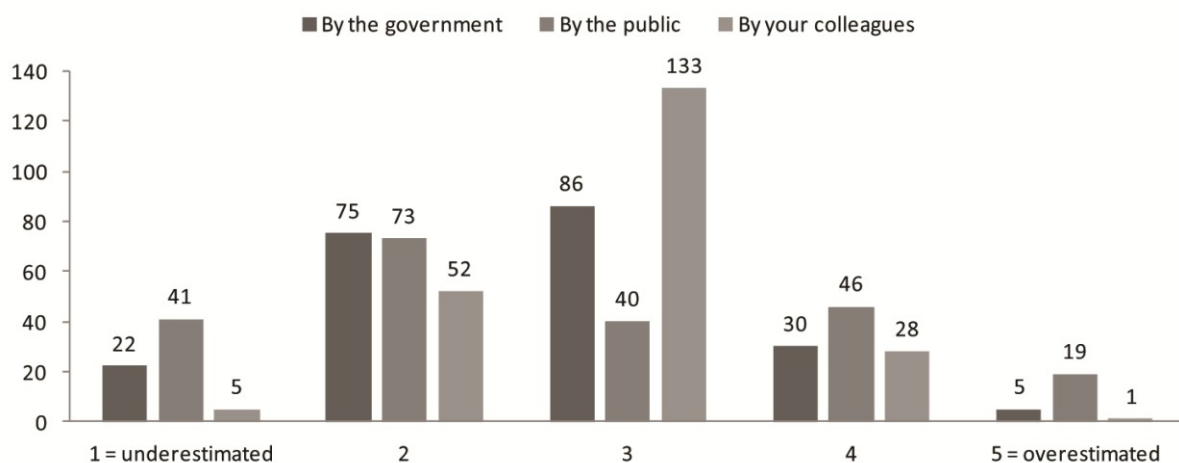


Abb. 1: Antworten der Teilnehmer in absoluten Zahlen ($N \approx 250$)¹⁶. Quelle: Eigene Darstellung

Die Antworten der Teilnehmer der Umfrage zeigen vor allem zwei wichtige Erkenntnisse auf:

1. Die Bevölkerung ist sich laut Aussage der Teilnehmer der möglichen Gefahren nicht in einem angemessenen Umfang bewusst.

¹⁴ Beschreibung im FESTOS-Survey: „Such specially engineered metamaterials could enable optical “cloaking”, and creation of “super-lenses” with a spatial resolution below that of the wavelength. It has been shown that cloaking devices made out of metamaterials can hide objects from sight in certain wavelengths, or make them appear as other objects.“ (Interner FESTOS Projektbericht)

¹⁵ Beschreibung im FESTOS-Survey: „New devices and methods are being developed for transferring genes from one living organism to another. Such devices could be increasingly available (and affordable) in the future.“ (Interner FESTOS Projektbericht)

¹⁶ Nicht alle Teilnehmer haben die Frage beantwortet: *By the government* ($N = 218$), *By the public* ($N = 219$); *By the colleagues* ($N = 219$).

2. Hinsichtlich einer korrekten Einschätzung technologischer Gefahren vertrauten die Experten am wenigsten der Bevölkerung, mäßig den Regierungen und am meisten ihren Fachkollegen.

2.2 Szenarienentwicklung in FESTOS

Auf Basis der empirischen Ergebnisse wurden Szenarien entwickelt. Der FESTOS-Ansatz beinhaltet hierbei zwei Besonderheiten. Zum einen wurden explizit Szenarien mit geringen Eintrittswahrscheinlichkeiten und gleichzeitig großen Auswirkungen behandelt. Zum anderen wurden die FESTOS-Szenarien in Form von Kurzgeschichten narrativ dargestellt (Gaßner & Steinmüller 2006).

Mithilfe von Charakteren wird die Möglichkeit eröffnet, die Folgen und Auswirkungen technologischen Missbrauchs, beispielsweise durch Terroristen, aus der Perspektive betroffener Personen zu sehen. Da die Akteure in ihrer täglichen Umgebung agieren, besteht der Vorteil, dass viele Details in den Handlungsablauf integriert werden können, um auf diese Weise eine detaillierte Beschreibung zu ermöglichen.¹⁷ Zudem bieten narrative Szenarien eine neue Zugangsweise zu möglichen zukünftigen Ereignissen:

Stories are about meaning; they help explain *why* things could happen in a certain way. They give order and meaning to events – a crucial aspect of understanding future possibilities. (Schwartz 1996, S. 38)

Die Entwicklung der FESTOS-Szenarien basiert auf drei Teilschritten:

1. der Erarbeitung von Rahmenbedingungen zukünftiger Gesellschaften,
2. der Identifikation von möglichen, aber unwahrscheinlichen Gefahrenquellen und deren Auswirkungen im Falle eines Missbrauchs,
3. des Verfassens der narrativen Szenarien.

Die Grundlage für die FESTOS-Szenarien wurde während eines zweitägigen Szenarienworkshops im Sommer 2010 gelegt, an dem 35 Teilnehmer aus Forschung, Wissenschaft, Sicherheitsinstitutionen und der Verwaltung teilnahmen.

Als Rahmenbedingungen für die zukünftigen Gesellschaften wurden unterschiedliche Kenngrößen benutzt, um einerseits eine detaillierte Analyse zu forcieren und andererseits die Kreativität der Teilnehmer zu stimulieren. Zu diesen Kenngrößen gehörten u. a.: Größe des Landes, wirtschaftliche Situation, Zustand der Infrastruktur oder auch politisches System. Insgesamt wurden vier Hintergrundgesellschaften skizziert, analog zu den zu entwickelnden vier Szenarien.

Diese sogenannten *Security Climates* wurden erstellt, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass historische Erfahrungen, regionale Besonderheiten, Bevölkerungsstruktur und politische Zustände Einfluss auf die Wahrnehmung und die Bewertung von Gefahren nehmen (vgl. Jacobs & Worthley 1999; Douglas & Wildavsky 1983), wodurch auch die Reaktion einer Bevölkerung beeinflusst wird (vgl. Spilerman & Stecklov 2009).

Angestrebt wurde die Erarbeitung von vier Wild Cards, entsprechend der vier Szenarien. Jede Wild Card bildete den Ursprung eines Szenarios und wurde an eine zukünftige Gesellschaft gekoppelt. Auf diese Weise entstand eine Kombination von Wechselwirkungen zwischen der ausgewählten technologischen Bedrohung und den Besonderheiten der zukünftigen Gesellschaft.

¹⁷ Eine Veröffentlichung der detaillierten Szenarienentwicklung inklusive der vollständigen Szenarien ist in Bearbeitung.

Basierend auf den Ergebnissen der Technologievorausschau wurden die folgenden Wild Cards entwickelt:

1. Schwärme von Cyber-Insekten attackieren Menschen und Tiere.
2. Individuelle DNA wird zur Erpressung missbraucht.
3. Intelligente, alltägliche, auf Nanotechnologie basierende Produkte können durch ein Funksignal zur Selbstauflösung gebracht werden.
4. Eine terroristische Gruppe benutzt einen Virus, um das Verhalten eines Teils der Bevölkerung für eine bestimmte Periode zu ändern.

Diese sehr unterschiedlichen technologischen Bedrohungen bildeten den Nukleus der Szenarien. In kleinen Gruppen erarbeiteten die Teilnehmer des Workshops mögliche Auswirkungen eines solchen technologischen Missbrauchs und diskutierten Kaskadeneffekte. Hierfür wurden in mehreren Sessions die Teilnehmer zu den unterschiedlichen Szenarien geleitet, an denen sie die Ergebnisse der Vorgängergruppe überprüfen, weiterentwickeln sowie neue Wechselwirkungen und Folgeeffekte identifizieren konnten.

Methodisch orientierte sich das Projektteam an der World-Café-Methode (Brown & Isaacs 2005). Diese partizipative und kreative Methode stimuliert eine spontane und dennoch strukturierte Aufnahme und Bewertung. Um die Komplexität einer gesamtgesellschaftlichen Bedrohung möglichst umfassend wiederzugeben und gleichzeitig dennoch eine stufenweise Bewertung zu ermöglichen, wurden zwei wichtige Ergänzungen vorgenommen. Zum einen sollten fünf gesellschaftliche Dimensionen als Anhaltspunkte für die Analyse dienen und zum anderen wurde zwischen drei Ebenen von Auswirkungen unterschieden. Die sechs Dimensionen lauteten in leichter Abwandlung zu denen der STEEPV-Analyse: *People/Society, Infrastructure, Political System, Economy, Environment* und *Value*. Die Ebenen der Auswirkungsanalyse wurden kreisförmig über die Dimensionen gelegt und galten: 1) den direkten und unmittelbaren Auswirkungen, 2) den indirekten Auswirkungen und 3) den Kaskadeneffekten. Als direkte Auswirkungen sind Tote oder Verletzte anzusehen, eine indirekte Auswirkung könnte ein Zusammenbruch von Kommunikationsmitteln sein und ein Kaskadeneffekt ein Rückgang von Investitionen im betroffenen Technologiefeld bzw. der betroffenen Region.

Dimensionen und Ebenen

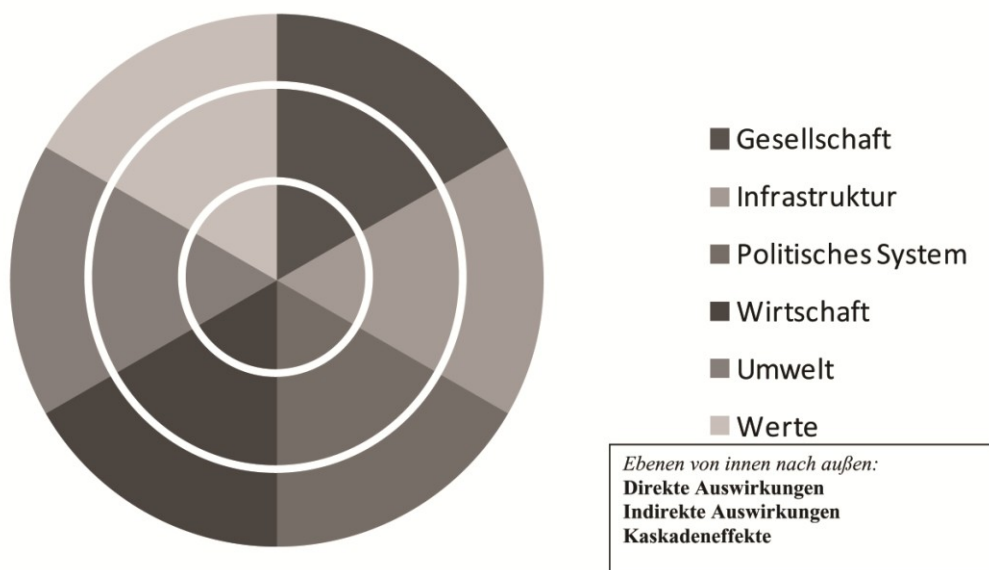


Abb.2: Dimensionen und Ebenen in der Wirkungsanalyse. Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 2 zeigt die unterschiedlichen Dimensionen im Zusammenspiel der Wirkungsebenen. Auf diese Weise wurde bereits während der Analyse die Möglichkeit eröffnet, sowohl die Breite als auch die Tiefe möglicher Auswirkungen intuitiv in die Analyse einzubeziehen.

In Geschichten umgesetzt wurden die Szenarien von Dr. Karlheinz Steinmüller¹⁸. Basierend auf den Ergebnissen des ersten Tages präsentierte Steinmüller den Teilnehmern bereits am zweiten Tag grobe Szenarienskizzen. Auf diese Weise konnten schon die Eckpunkte der narrativen Szenarien vor Ort diskutiert werden. Zudem wurden die Entwürfe um weitere Aspekte der jeweiligen Bedrohungen erweitert.

Die aufbereiteten Daten der Workshop-Sessions lieferten die Rahmenbedingungen für die Szenarien. Steinmüller erarbeitete detaillierte Entwürfe, die anschließend durch Reviews und Feedbacks erweitert wurden. Hierzu dienten vor allem eine interaktive Online-Befragung, Workshops und teaminterne Diskussionen. Anschließend wurden die Szenarien finalisiert.

Wie kann man sich nun die FESTOS-Szenarien vorstellen und welchen Nutzen kann man aus ihnen ziehen? Die Szenarien umfassen jeweils etwa vier bis fünf Seiten und beschreiben die Auswirkungen in der täglichen Umgebung der handelnden Personen aus deren Perspektive.

Um einen Eindruck über die Art der Szenarien zu geben, hier nun ein kurzer Auszug aus dem Szenario „Cyber-Insects attack!“:

“Mommy, Daddy, the synsects stung me!” Julie ran into the house in a fluster. Martin, who just sat down to deal with the administrative stuff for his organic farm, looked over at his eleven-year-old daughter. On her face and all over her arms were red marks that looked like mosquito bites. “What happened?” Julie had just been inspecting the rabbit hutches. Apparently, a swarm of these synsects had flown at her and attacked her [...] Years ago, the bee populations had collapsed. A strange, almost unaccountable disease had devastated them. [...]

They were powered by solar energy, navigated with a micro-GPS and, in good weather, could reach almost half as many flowers as a bee. The current, third-generation synsects were smaller, faster and more versatile, they even communicated with each other. [...]

By the afternoon, the marauding synsects had taken over the number one spot in the national news. Apparently, the bees had nearly blanketed some regions. Martin turned on the TV while he searched the Internet. “Synsects inciting stampedes.” “Do cyberbees carry diseases?” “Farmer loses control of his tractor.” “Minister of Agriculture fears crop shortages.” Also, a swarm had already been spotted in a city. There were various warnings being issued not to go outdoors unless it was absolutely necessary. [...]

A few days later, Martin went out to inspect his land, protected by a kind of hand-made beekeeper’s mask. The effects of the synsect plague were everywhere. Whoever could was staying inside. In the cities, entrances to the underground trains were being covered with fine-mesh metallic screens, street cafés were closed, open-air events and football games were cancelled. Air travel was suspended in large portions of Central Europe for safety reasons. Several sources reported that the Assassins, a fundamentalist bioterrorist group, were being arrested. There was a lot of false information going around, however. [...]

Carlson, a man in his mid-thirties, seemed overworked. “You’re really lucky here,” he said. “The synnis don’t like damp areas. In other places, people have made huge plots, entire square kilometers, into no-go zones. A swarm attacks every couple of minutes in those places. The birds have all left already and the army is trying to set up wireless signal blocks all around the area.”

¹⁸ Karlheinz Steinmüller ist Wissenschaftlicher Direktor der Z_punkt GmbH und Partner im FESTOS-Projekt.

Das Szenario erscheint auf den ersten Blick als unterhaltsame Kurzgeschichte, doch bei näherer Betrachtung eröffnet es eine ganze Palette politischer, sozialer und wirtschaftlicher Aspekte, die im Falle eines Technologiemissbrauchs tangiert wären.

Intuitiv fallen den meisten Rezipienten weitere potenzielle Auswirkungen und Wirkungsweisen ein, die sich aus den unterschiedlichen Ebenen und Dimensionen ergeben. Gerade dieser Effekt war in FESTOS aus zwei Gründen intendiert: 1) Durch die interaktive Feedback-Schleife wurden die Szenarien strategisch überprüft und erweitert. 2) Die Identifikation mit den Akteuren bewirkt bei den Rezipienten den Impuls, eigene, individuelle und institutionelle Arbeitsweisen mit den Beispielen abzugleichen und auf diese Weise über den Zusammenhang zwischen Sicherheit und neuen Technologien zu reflektieren.

Es ist zu beachten, dass die im Projekt erarbeiteten Szenarien nur beispielhaft mögliche Auswirkungen eines Technologiemissbrauchs darstellen – natürlich sind auch andere Szenarien denkbar und möglich.

2.3 Indikatoren

In FESTOS dienen die Szenarien neben der Bewertung und Darstellung von möglichen Auswirkungen eines Missbrauchs einem weiteren Zweck. Die Szenarien wurden als ein wichtiger Ansatz genutzt, um Indikatoren zu identifizieren, die möglicherweise geeignet sind, bereits frühzeitig ein erhöhtes Missbrauchspotenzial zu detektieren.

Die Herausforderung bestand vor allem in der Entwicklung umfassender Indikatoren, die die Bandbreite möglicher Einflussfaktoren widerspiegeln und dennoch handhabbar sind.

Zu diesem Zweck hat das FESTOS-Team drei Indikatorencluster konstruiert, um unterschiedliche Bereiche einzubinden: 1) *Technology*, 2) *Background* und 3) *Perpetrator*.

An einigen Beispielen soll der Hintergrund für die Auswahl beschrieben werden.

Der Cluster *Technology* umfasst Aspekte, die direkt mit der Technologie verbunden sind. Hierzu gehören die *Entwicklung einzelner Komponenten* als Voraussetzung für eine Marktreife ebenso wie (*nicht*) *implementierte Sicherheitsmerkmale*. Die Entwicklung einzelner technologischer Komponenten muss nicht zwangsläufig eine bestimmte Technologie hervorbringen, macht es allerdings wesentlich wahrscheinlicher. Die Implementierung von Sicherheitsmerkmalen in eine Technologie dagegen hat direkten Einfluss auf einen Missbrauch. Je ausgefeilter die Schutzvorrichtung ist, desto schwieriger wird ein Missbrauch.

Der zweite Cluster, *Background*, beinhaltet vor allem sozio-kulturelle und ökonomische Indikatoren, etwa einen *sinkenden Preis* für ein Produkt, da dies in der Regel die Verbreitung und somit auch die Anfälligkeit steigert, oder auch eine *steigende Akzeptanz* für eine Technologie in der Bevölkerung, die eine Durchsetzung am Markt wahrscheinlicher macht. Ein sinkender Preis ist in der Regel ein deutliches Anzeichen für eine steigende Verbreitung neuer Technologien, da hierdurch breite Bevölkerungsschichten, Organisationen und Unternehmen Nutzer werden können. Es ist anzunehmen, dass die Auswirkungen im Falle eines Missbrauchs dementsprechend größer sind, je weiter eine Technologie verbreitet ist – wodurch ein Missbrauch für Täter wiederum attraktiver wird. Ähnlich verhält es sich mit einer steigenden Akzeptanz. Eine weite und arglose Nutzung durch eine hohe Akzeptanz neuer Technologien kann zu einer höheren Vulnerabilität führen, da die Sensibilität für mögliche Risiken nachlassen könnte.

Der dritte Cluster, *Perpetrator*, umfasst neben den technischen und den sozio-kulturellen Voraussetzungen eine weitere wichtige Vorbedingung: das Vorhandensein von potenziellen Tätern. Es

gibt unzählige Technologien, aber nur wenige von ihnen werden intendiert von Terroristen oder Kriminellen missbraucht. Daher tauchen in diesem Cluster Indikatoren wie etwa *passende ideologische Ausrichtung* oder auch *ausreichende Ressourcen* auf. Basierend auf dem offensichtlichen Zusammenhang zwischen der Wahl einer Technologie und der Ausrichtung eines Täters oder einer Gruppierung bedarf es eines Abgleichs zwischen einer möglichen Technologie und dem oder den möglichen Täter(n).¹⁹ Ausreichende Ressourcen werden vor allem dann zu einem wichtigen Indikator, wenn eine bestimmte Technologie sehr aufwendig zu produzieren oder sehr kostenintensiv ist. Die Entwicklung und Herstellung des Saringases durch die japanische Endzeitsekte Ōmu Shinrikyō hat die Gruppierung nach Schätzungen etwa 30 Millionen US-Dollar gekostet – eine Investition, die sich nur die wenigsten potenziellen Attentäter würden leisten können (vgl. Dolnik 2007, S. 76).

Durch eine Kombination dieser Indikatoren und deren zukünftiger Erweiterung und Evaluation durch Praxis und Forschung könnte den zuständigen Behörden die Chance eröffnet werden, die steigende Wahrscheinlichkeit eines potenziellen Missbrauchs frühzeitig zu erkennen und mögliche Gegenmaßnahmen zu entwickeln. Hierbei ist zu beachten, dass keineswegs alle Indikatoren gleichzeitig zutreffen müssen. Eine Zunahme von übereinstimmenden Indikatoren kann jedoch eine steigende Missbrauchsgefahr signalisieren.

Basierend auf diesen Annahmen und den Szenarien ist festzuhalten, dass die Wahrscheinlichkeit eines Missbrauchs zukünftiger Technologien maßgeblich durch drei Faktoren beeinflusst wird:

1. Die Verfügbarkeit und die Nützlichkeit einer Technologie für einen Täter
2. Die Auswirkungen durch einen Missbrauch der Technologie
3. Die Vulnerabilität des Zielsystems (z. B. Gesellschaft, Institution, Infrastruktur)

3 Gefahrenminimierung

Die Einschätzung der Technologie- und Sicherheitsexperten hat gezeigt, dass es zukünftige Technologien mit einem deutlichen Missbrauchspotenzial geben könnte. Die Komplexität der Auswirkungen eines solchen Missbrauchs wurde durch die Szenarien detailliert beschrieben. Nun stellte sich die Frage, wie Forschung und Entwicklung, aber auch die Politik mit diesen Erkenntnissen umgehen. Ebenso wurde der Frage nachgegangen, ob bzw. wie Forscher und Entwickler auf einen möglichen Missbrauch ihrer Technologien reagieren könnten. Daher untersuchte das FESTOS-Projekt die Bereitschaft in Forschung und Entwicklung, Maßnahmen in Betracht zu ziehen, die möglicherweise geeignet sind, einen Missbrauch von Technologien oder relevanten Informationen zu verringern.

In einer internationalen Umfrage wurden aktuelle Regelungen und die Einstellung gegenüber neuen Praktiken zur Gefahrenminimierung ermittelt. Insgesamt nahmen 192 Teilnehmer teil, von denen 92 % aus europäischen Ländern und Israel stammten.

¹⁹ Gewaltbereite Umweltaktivisten werden beispielsweise den Einsatz von Technologien, die sich (nachhaltig) negativ auf die Umwelt auswirken, vermutlich ablehnen.

Existing Controlling Knowledge

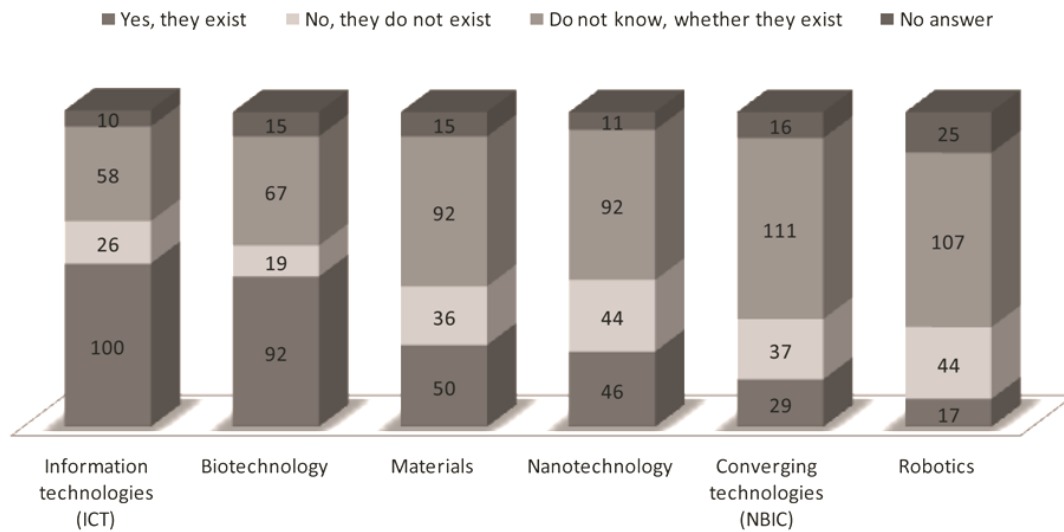


Abb. 3: Kenntnis über existierende Kontrollmechanismen in absoluten Zahlen ($N \approx 192$)²⁰. Quelle: ULOD, FESTOS-Projekt

Es stellte sich heraus, dass ein Großteil der befragten Forscher und Entwickler nur bedingt wusste, ob bereits Kontrollmechanismen in ihren Institutionen implementiert sind (Abbildung 3). Aus dem Bereich der Robotik gaben 68,4 % der Befragten an, dass sie nicht wüssten, ob es Richtlinien gebe, weitere 22,8 % glaubten, dass solche Regelungen nicht existierten. Lediglich 8,8 % waren sicher, dass es Regelungen gebe.

Im Gegensatz hierzu gaben 51,8 % der befragten Forscher und Entwickler aus dem Bereich IuK an, dass sie von solchen Regelungen Kenntnis hätten. 34,7 % wussten nicht, ob Regelungen existierten und weitere 13,5 % waren sich sicher, dass es keine Regelungen gebe.

Diese beiden Teilergebnisse deuten bereits an, wie unterschiedlich die Kenntnisse über bereits existierende Regelungen sind. Nun ist nicht eindeutig zu bestimmen, ob Forscher und Entwickler aus dem Bereich IuK sich existierender Regelungen am ehesten bewusst sind oder ob in diesem Bereich tatsächlich öfter Regelungen existieren. Es scheint jedoch Realität zu sein, dass bei den Experten und/oder den jeweiligen Institutionen lediglich ein relativ geringes Gefahrenbewusstsein besteht – zumindest hinsichtlich der existierenden Regelungen. Daher ist es von großem Interesse, zu erforschen, ob Forscher und Entwickler überhaupt bereit sind, sich auf Kontrollmechanismen hinsichtlich potenziell sensiblen Wissens einzulassen, und wie diese Regelungen aussehen könnten.

Regeln im Kontext von Wissenschaft und Forschung steht schnell im Verdacht der Zensur. Dieses Spannungsfeld zwischen der Reglementierung von Wissen und dessen Kontrolle wurde im FESTOS-Projekt mit dem Terminus *Knowledge Control Dilemma* beschrieben.

In demokratischen und offenen Gesellschaften ist es gute wissenschaftliche Praxis, sich offen über Forschungen auszutauschen. Forschung ist ein hohes Gut der Wissenschaft und darf nur in besonderen Fällen zur Disposition stehen. Die Weitergabe von sicherheitsrelevantem Wissen mag in Ausnahmen jedoch ein solch besonderer Fall sein. Bereits heute sind einige Forschungsergebnisse für

²⁰ Hier fehlende Antworten: ICT – 10 ($N = 183$), Biotechnology – 15 ($N = 178$), Materials – 15 ($N = 178$), Nanotechnology – 11 ($N = 182$), NBIC – 16 ($N = 177$), Robotics – 25 ($N = 169$)

die Öffentlichkeit nicht zugänglich, etwa in der Nuklearforschung.²¹ In anderen Fällen führt die Publizierung sensibler Forschungsergebnisse zu hitzigen Diskussion in der Forschungsgemeinde und der Öffentlichkeit, wie das aktuelle Beispiel der H5N1-Mutationsstudien aus den Niederlanden und den USA gezeigt hat (vgl. Nordqvist 2012). Die Regulierung von potenziell missbräuchlich zu nutzenden Informationen ist de facto bereits Bestandteil von Wissenschaft und Politik.

In der FESTOS-Umfrage sprachen sich mit 56,6 % die meisten Teilnehmer der Umfrage deutlich gegen eine Kontrolle der Publikation von Forschungsergebnissen aus (*strongly disagree* und *rather disagree*). Lediglich 26,9 % sahen eine solche Maßnahme als akzeptabel an (*rather accept* und *strongly accept*). Eine deutliche Skepsis zeigte sich auch gegenüber anderen Kontrollmechanismen. 40,9 % lehnten eine Überprüfung von Forschungsanträgen hinsichtlich sensibler Informationen ebenso ab wie 32,1 % eine Kontrolle während der industriellen Anwendungsphase.

Hierbei wird bereits eine Tendenz sichtbar, die durch weitere Ergebnisse der Umfrage bestätigt wurde: Die Teilnehmer favorisierten eher Bottom-up- als Top-down-Methoden. Zu den erfolgversprechendsten Ansätzen zählten:

1. (Aus-)Bildungscurricula einschließlich Programmen, die auf eine Stärkung des Bewusstseins für mögliche Gefahren abzielen,
2. Maßnahmen, die von den jeweiligen Forschern und Entwicklern selbst eingeführt werden,
3. Maßnahmen, die in Zusammenarbeit mit Medien entwickelt werden und die Publikation potenziell sensibler Informationen behandeln.

Diese Aussagen deuten an, dass Forscher und Entwickler einer externen Evaluation ihrer Arbeit und der hierbei entstehenden Informationen kritisch gegenüber stehen. Diese Skepsis könnte durchaus berechtigt sein, da die Komplexität technologischer Forschung bisweilen nur einem kleinen Expertenkreis zugänglich ist. Eine geforderte, angemessene Einzelfallprüfung erscheint vor diesem Hintergrund nur durch die jeweiligen Fachkollegen möglich zu sein. Gleichzeitig ist das Bewusstsein für einen möglichen Missbrauch zukünftiger Technologien unter Forschern und Entwicklern bisher nur rudimentär vorhanden, wie die FESTOS-Ergebnisse gezeigt haben. Daher ist der notwendige erste Schritt eine Stärkung des Bewusstseins für einen Technologiemißbrauch durch Kriminelle und Terroristen, um Forscher und Entwickler für diese Thematik zu sensibilisieren. Eine Bereitschaft hierzu wurde sowohl durch Rückmeldungen zur Umfrage als auch in den Einzelinterviews deutlich.

Sind Entwickler und Forscher sensibilisiert für eine Zweckentfremdung ihrer positiv intendierten Technologien, so können schon während des Entwicklungs- und Produktionsprozesses Sicherheitsmaßnahmen implementiert werden. Das Konzept heißt hier: *Security by design*²².

Deutlich wurde bei allen Gesprächen und der Auswertung der Umfrage, dass eine internationale Zusammenarbeit bei der Bewertung von Informationen und Wissen vonnöten ist. Die Komplexität und Bandbreite technologischer Forschung erfordern gemeinsame internationale Anstrengungen bei der Bewertung zukünftiger Technologien hinsichtlich aus ihnen hervorgehender neuer Bedrohungslagen. FESTOS stellt hierfür einen ersten Schritt dar.

²¹ In Projekten, die unter Beteiligung von Wirtschaftsunternehmen durchgeführt werden, ist eine Vielzahl von Ergebnissen nicht öffentlich. Dies ist in der Regel allerdings eher der Gewinnung von Wettbewerbsvorteilen geschuldet als sicherheitsrelevanten Überlegungen. Dennoch ist es eine Regulierung von Wissen und Informationen.

²² Ursprünglich entwickelt in der Informatik, bezeichnet „Security by design“ das Konzept, Sicherheitsmechanismen bereits während der Planung und Entwicklungsphase in neue Technologien und Produkte zu implementieren.

Jedoch stehen alle Anstrengungen vor einem Zwiespalt: die Freiheit der Forschung zu schützen und gleichzeitig das Potenzial für einen Missbrauch neuer Technologien zu minimieren. Es wurde deutlich, dass sich die große Mehrheit der befragten Forscher und Entwickler gegen externe Kontrollmechanismen ausspricht. Lediglich interne Regularien und Codes of Conduct wurden von den Teilnehmern als akzeptabel angesehen. Eine ethische und rechtliche Überprüfung einer möglichen Kontrolle erscheint zudem essenziell.

Die entwickelten narrativen Szenarien des Projektes sind für einen Bewusstseinswandel ein probates Mittel. Sie zeigen nicht nur sehr detailliert die sozialen, politischen und wirtschaftlichen Auswirkungen technologischer Gefahren auf, sondern initiieren auch ein intuitives Nachdenken über Strategien zu Gefahrenminimierung.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Eine perspektivische Bewertung zukünftiger Technologien durchzuführen, ist eine komplexe Aufgabe und bedarf der Zusammenarbeit von nationalen und internationalen Experten. Das FESTOS-Projekt hat aufgezeigt, dass es Strategien und Ansätze gibt, die eine Bewertung ermöglichen.

Eine zentrale Einsicht aus dem Projekt ist, dass die Möglichkeit eines gezielten Missbrauchs zukünftiger Technologien bisher kaum reflektiert wird – weder aufseiten von Forschung und Entwicklung noch auf politischer und administrativer Ebene. Die im Projekt entwickelten Szenarien sind konstruiert, um die Folgen eines möglichen Missbrauchs zu kontextualisieren. Es erscheint ratsam, bereits frühzeitig technologische Gefahren zu kommunizieren und zu reagieren.

Das Konzept „Security by design“ ist ein vielversprechender Ansatz. Allerdings bedarf es nicht nur im technischen Bereich weiterer Forschung. Vor allem erscheint es wichtig, das Verhältnis zwischen Technik und Gesellschaft vor einem sicherheitspolitischen Hintergrund weiter zu diskutieren. Die FESTOS-Szenarien sind explizit als dunkle Szenarien konstruiert. Neue Technologien ermöglichen in der Regel eine Erleichterung und Verbesserung des individuellen und gesellschaftlichen Lebens. Dennoch wird die Frage, wie Gesellschaften und ihre Infrastruktur in einer zunehmend technologisierten Welt vor technologischen Sicherheitsrisiken geschützt werden können, eine zunehmende Bedeutung erhalten. Kommende technologische Gefahren offen zu kommunizieren, ohne sie zu dramatisieren, ist Aufgabe von Politik und Wissenschaft. Hierbei erscheint es notwendig, sich zukünftig vor allem auch den gesellschaftlichen Dimensionen von Technik und Sicherheit zu widmen.

Um jedoch nicht von neuen Technologien und deren möglichem Missbrauch überrascht zu werden, erscheinen technologisch-soziale Gefahrenabschätzungen als ein vielversprechender Weg.

Literaturverzeichnis

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2012). *Forschung für die zivile Sicherheit 2012–2017. Rahmenprogramm der Bundesregierung*. Verfügbar unter: http://www.bmbf.de/pub/rahmenprogramm_sicherheitsforschung_2012.pdf [12. September 2012]

Bundeskriminalamt (2010). *Cybercrime. Bundeslagebild 2010*. Verfügbar unter: www.bka.de/nn_224082/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Jahresbericht_eUndLagebilder/Cybercrime/cybercrime2010,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/cybercrime2010.pdf [28. August 2012]

- Brown, J. & Isaacs, D. (2005). *The World Café: Shaping our futures through conversations that matter*. San Francisco: Berrett-Koehler.
- Cragin, K. (2007). *Sharing the dragon's teeth: terrorist groups and the exchange of new technologies*. Santa Monica: Rand Corp.
- Dolnik, A. (2007). *Understanding terrorist innovation: Technology, tactics and global trends*. Abingdon: Psychology Press.
- Douglas, M. & Wildavsky, A. (1983). *Risk and culture: An essay on the selection of technical and environmental dangers*. Berkeley: University of California Press.
- Europäische Kommission (2012). *Work Programme 2013. Cooperation. Theme 10. Security*. Verfügbar unter: http://ec.europa.eu/research/participants/portalplus/static/docs/calls/fp7/common/32768-annex_13_to_the_decision_security_for_cap_en.pdf [12.09.2012]
- Gaßner, R. & Steinmüller, K. (2006). Narrative normative Szenarien in der Praxis. In F. E. P. Wilms (Hrsg.). *Szenariotechnik: Vom Umgang mit der Zukunft* (S. 133–144). Bern: Haupt Verlag.
- Jacobs, L. & Worthley, R. (1999). A comparative study of risk appraisal: A new look at risk assessment in different countries. *Environmental monitoring and assessment*, 59 (2), 225–247.
- Nordqvist, C. (2012). Mutated H5N1 Virus Research To Remain Under Wraps For Now, Says WHO. *Medical News Today*. Verfügbar unter: <http://www.medicalnewstoday.com/articles/241872.php> [22.06.2012]
- Schwartz, P. (1996). *The art of the long view: paths to strategic insight for yourself and your company*. New York: Crown Business.
- Spilerman, S. & Stecklov, G. (2009). Societal Responses to Terrorist Attacks. *Annual Review of Sociology*, 35, 167–189.
- Steinmüller, A. & Steinmüller, K. (2004). *Wild Cards: Wenn das Unwahrscheinliche eintritt*. Hamburg: Murmann Verlag.

Roman Peperhove: Studium der Neueren Geschichte und Islamwissenschaft. Er arbeitet vorwiegend zu Sicherheitsthemen wie Terrorismus, (De-)Radikalisierung und Extremismus. Hierbei interessiert er sich vor allem für Wechselwirkungen zwischen Sicherheit und Gesellschaft. Er ist unter anderem Mitglied des „European Expert Network on Terrorism Issues – EENeT“ und der „Deutschen Arbeitsgemeinschaft Vorderer Orient für gegenwartsbezogene Forschung und Dokumentation e. V. – DAVO“

Nexus Institut für Kooperationsmanagement und interdisziplinäre Forschung, Otto-Suhr-Allee 59, 10585 Berlin, Tel.: +49 (0) 30-31805485, E-Mail: peperhove@nexusinstitut.de, www.nexusinstitut.de

Lizenz

Jedermann darf dieses Werk unter den Bedingungen der Digital Peer Publishing Lizenz elektronisch übermitteln und zum Download bereitstellen. Der Lizenztext ist im Internet abrufbar unter der Adresse http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/dppl/DPPL_v2_de_06-2004.html

Empfohlene Zitierweise

Peperhove R (2012). Die dunkle Seite neuer Technologien – Projektbericht FESTOS. Zeitschrift für Zukunftsforschung, Vol. 1. ([urn:nbn:de:0009-32-34144](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0009-32-34144))

Bitte geben Sie beim Zitieren dieses Artikels die exakte URL und das Datum Ihres letzten Besuchs bei dieser Online-Adresse an.