

NachDenkstatt 2013

Workshop “Energieeffizienz & Rebound-Effekte im Kontext der Energiewende”

Abschlussbericht

Frederik Haack, Manuel Nagel,
Oliver Richters, Ernst Schäfer, Sebastian Wunderlich

27. August 2014



gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
1 Danksagung	4
2 Einleitung	4
2.1 Die Initiative: NachDenkstatt	4
2.2 Die Workshop-Konferenz NachDenkstatt 2013	4
2.3 Öffentlichkeitsarbeit	5
3 Energieeffizienz & Rebound-Effekte im Kontext der Energiewende	5
4 Hintergrundpapier	8
4.1 Einleitung	8
4.2 Definitionen	8
4.3 Fragen an ExpertInnen aus der Wissenschaft	11
4.4 Fragen an ExpertInnen aus der Praxis	12
5 Vorbereitungstreffen am 15. November 2013	13
5.1 TeilnehmerInnen	13
5.2 Präsentation	13
5.3 Gemeinsames Problemverständnis	13
5.4 Diskussion der aufgeführten Energieeffizienzmaßnahmen (Vormittag)	13
5.5 Diskussion der aufgeführten Energieeffizienzmaßnahmen (Nachmittag)	14
6 Konstellationsanalyse	16
6.1 Einführung	16
6.2 Leitfragen & Ziele	16
6.3 Rollen	16
6.4 Dokumentation	16
6.5 Bearbeitung der Fallstudien & Erstellung der Konstellationsanalysen	16
7 Zeitplanung des Workshops	21
8 Fallstudie „Smarthouse“	22
8.1 Ausgangslage	22
8.2 Praxispartner der NachDenkstatt 2013	22
8.3 Leitfrage des Workshops	22
8.4 Leitfrage der Fallstudie	22
8.5 Workshop-Ziel	22
8.6 Hintergrundinformationen	22
8.7 Protokoll des Workshops	22
8.8 Protokoll der zweiten Workshopphase	25
9 Fallstudie „Universität Oldenburg“	27
9.1 Ausgangslage	27
9.2 Praxispartner der NachDenkstatt 2013	27
9.3 Institutionen	27
9.4 Leitfrage des Workshops	27
9.5 Leitfrage der Fallstudie	27
9.6 Hintergrundinformationen	27
9.7 Benötigte Materialien für den Workshop	27
9.8 Ziel der Universitätsverwaltung	27
9.9 Protokoll des Workshops	28

10 Fallstudie: „EnEV“	33
10.1 Ausgangslage	33
10.2 ExpertInnen der NachDenkstatt 2013	33
10.3 Leitfrage des Workshops	33
10.4 Leitfragen der Fallstudie	33
10.5 Hintergrundinformationen	33
10.6 Ziele des Workshops	34
10.7 Protokoll des Workshops	34
11 Nachbereitungstreffen am 7. März 2014	36
11.1 TeilnehmerInnen	36
11.2 Präsentation der Fallstudien	36
11.3 Evaluation	38
11.4 Diskussion von Zukunftsideen	39
12 Reflexion und Fazit	39
13 Literatur	41

Abbildungsverzeichnis

1	Planetarische Grenzen	9
2	Symbole der Konstellationsanalyse	18
3	Zusammengestellte Konstellationsanalyse der Fallstudie „Smarthouse“	24
4	Zusammengestellte Konstellationsanalyse der Fallstudie „Universität Oldenburg“	31
5	Zusammengestellte Konstellationsanalyse der Fallstudie „EnEV“	36

1 Danksagung

Das Workshop-Team „Energieeffizienz & Rebound-Effekte im Kontext der Energiewende“ möchte sich für die finanzielle Unterstützung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) bedanken. Ohne diese wäre die Bearbeitung der Themen Energieeffizienz und Rebound-Effekten durch ein transdisziplinäres Projekt im Rahmen der NachDenkstatt 2013 nicht möglich gewesen. Darüber hinaus gilt unser Dank den ExpertInnen und TeilnehmerInnen, die sich auf dieses Experiment eingelassen haben und deren Beteiligung entscheidend für die erfolgreiche Durchführung des transdisziplinären Prozesses und Workshops war.

2 Einleitung

2.1 Die Initiative: NachDenkstatt

Die studentische Initiative Nachhaltige Denkwerkstatt (NachDenkstatt) ist eine transdisziplinäre Arbeitsplattform an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, die sich durch die Initiierung und Begleitung von langfristigen, regionalen Transformationsprozessen für eine zukunftsfähige und nachhaltige Gesellschaft einsetzt.

Herzstück der NachDenkstatt und der Transformationsprozesse ist die gleichnamige Workshop-Konferenz, auf der ExpertInnen aus Wissenschaft und Praxis (Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft) gemeinsam mit KonferenzteilnehmerInnen intensiv an praxistauglichen Lösungen für Fragestellungen des Nachhaltigkeitskontextes arbeiten.

Methodisch orientiert sich die Arbeitsplattform am transdisziplinären Ansatz – der Methode der Nachhaltigkeitswissenschaften –, um die angestoßenen Prozesse möglichst effizient und effektiv zu gestalten. Konkret bedeutet dies, dass Wissenschaft und Praxis sich vom Beginn der Transformationsprozesse an auf Augenhöhe begegnen, um so gleichzeitig gesellschaftlich relevante, wissenschaftlich fundierte und praxistaugliche Lösungsansätze zu gewährleisten.

Die Initiierung und Durchführung von Transformationsprozessen für eine zukunftsfähige und nachhaltige Gesellschaft ist eine große Herausforderung. Dies liegt vor allem an den Charakteristika von Umwelt- und Nachhaltigkeitsproblemen. Diese sind komplex sowie mit großen Unsicherheiten behaftet und weisen darüber hinaus lange Zeithorizonte auf. Sie sind von großer gesellschaftlicher Relevanz und erfordern deshalb die Erarbeitung von Lösungen. Für die Erreichung einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Gesellschaft müssen die sozialen, ökologischen und ökonomischen Dimensionen berücksichtigt werden. Allerdings ist zumeist unklar, welche Maßnahmen für die Erreichung welcher Ziele notwendig sind und welche Kompetenzen hierfür benötigt werden.

Der transdisziplinäre Ansatz kann als eine methodische Antwort auf diese Herausforderungen gesehen werden, vgl. [1], [7], [14]. Er ist durch eine starke Problem-, Ziel- und Lösungsorientierung gekennzeichnet, wobei Akteure aus Wissenschaft und Praxis zusammenarbeiten. Das transdisziplinäre Vorgehen der NachDenkstatt ist durch drei Phasen gekennzeichnet. Im Rahmen des Vorbereitungsprozesses soll es zur Findung, Abgrenzung und Definition des Problems kommen. Während der Workshop-Konferenz geht es um die Integration und Generation neuen Wissens. Schließlich soll es im Nachbereitungsprozess um die Reintegration der Ergebnisse in Wissenschaft und Praxis gehen.

Die Studierenden der Initiative wirken hierbei als Prozesspromotoren, die mit vielfältigem Engagement die Arbeitsplattform und die Transformationsprozesse organisieren. Die Aufgaben umfassen sowohl Fragen der Organisation und Finanzierung der Konferenz, als auch die methodische Ausgestaltung der Workshops und inhaltliche Zusammenarbeit mit den Experten und Akteuren.

2.2 Die Workshop-Konferenz NachDenkstatt 2013

Die NachDenkstatt 2013 fand nach einjähriger Vorbereitungszeit vom 29. November bis 1. Dezember 2013 statt. Dabei arbeiteten 65 KonferenzteilnehmerInnen zusammen mit 41 ExpertInnen in insgesamt fünf Workshops intensiv an Problemen nachhaltiger Entwicklung.

Eröffnet wurde die NachDenkstatt 2013 von Professor Dr. Bernd Siebenhüner, Vizepräsident der Universität Oldenburg. Für den Keynotevortrag konnten Professor Dr. Roland Scholz (ehem. ETH Zürich, Fraunhofer IWKS) und Stefan Frischknecht (Gemeindepräsident Urnäsch in der Schweiz) gewonnen werden, die im Rahmen eines öffentlichen Abendvortrags von Erfahrungen mit transdisziplinären Transformationsprozessen aus praktischer und wissenschaftlicher Sicht berichteten.

Partner waren u.a. die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), die Vereinigung für ökologische Wirtschaftsforschung (VÖW), die Universitätsgesellschaft Oldenburg, CENTOS, die Memo AG und der oekom Verlag. Der Allgemeine Studierendenausschuss und das Präsidium der Universität Oldenburg unterstützten die Veranstaltung.

2.3 Öffentlichkeitsarbeit

Für die Veranstaltung wurde über eine eigene Webseite (nachdenkstatt.de) sowie eine Facebook-Gruppe (facebook.com/nachdenkstatt) eingerichtet, auf der das Konzept vorgestellt und zur Workshop-Konferenz eingeladen wurde. Beworben wurde in Oldenburg mit Plakaten und einem Banner, außerdem online über das Eine-Welt-Netz NRW, die Webseite der Vereinigung für Ökologische Ökonomie und der Vereinigung für ökologische Wirtschaftsforschung, des Oldenburger Energieclusters OLEC, sowie über zahlreiche Universität-Seiten und Newsletter wie des Rats für nachhaltige Entwicklung, des oekom-Verlages oder des Network for Transdisciplinary Research.

Das Konzept wurde beim World Student Environmental Summit 2013 vorgestellt.

Die Ergebnisse der Veranstaltung wurden auf der Webseite dokumentiert und eine Videozusammenfassung erstellt (vimeo.com/94748949). Der Lokalsender oeins brachte einen Beitrag (youtube.com/watch?v=NhPG2jwak4Q) und die Nordwestzeitung berichtete mit zwei Artikeln:

- Lars Laue: Studenten leisten Beitrag zu Gesellschaft mit Zukunft, 28. November 2013.
- Oliver Bloch: Schweizer zeigen neue Wege auf, 2. Dezember 2013.

3 „Energieeffizienz & Rebound-Effekte im Kontext der Energiewende“ – Zusammenfassung

Zur Erreichung der Klimaziele wurden auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene CO₂-Obergrenzen festgelegt. Ziel der Transformation des deutschen Energiesystems ist die Reduktion der CO₂-Emissionen, wodurch schwerwiegende klimatische Folgen abgewendet werden sollen. Bei erfolgreicher Umsetzung kann die deutsche Energiewende eine weltweite Vorbildfunktion einnehmen. Neben der Umstellung der Energieproduktion sieht die Bundesregierung in ihrem Energiekonzept auch Energieeffizienzmaßnahmen als entscheidend für den Erfolg der Energiewende an. Jedoch stellt sich vor dem Hintergrund der Zusammenhänge von Energieverbrauch, Energieeffizienzmaßnahmen und Rebound-Effekten die Frage, ob diesen Themen und ihren Wechselwirkungen mehr Aufmerksamkeit zukommen sollte.

Energieeffizienzmaßnahmen bezwecken eine Reduktion des Energieverbrauchs unter anderem von technischen Geräten, Beleuchtung und Wärme pro entsprechende Verbrauchseinheit. Gleichzeitig führen Effizienzmaßnahmen unter anderem zu einer Kostenreduktion, weil weniger Energie für die gleiche Energieanwendung benötigt wird. Wie viele wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, führt dies jedoch in der Regel zu einem Energiemehrverbrauch und zu zusätzlichen Energieanwendungen. Solche Kompensierungen werden durch das Phänomen der Rebound-Effekte beschrieben. Obwohl diese schon lange in der Forschung bekannt sind, bestehen noch viele Fragen hinsichtlich ihrer Quantifizierung und Ausmaße sowie ihrer Berücksichtigung durch Verbraucher und Unternehmen. Das Phänomen der Rebound-Effekte stellt daher die Effektivität von Energieeffizienzmaßnahmen in Frage.

Es scheint, dass eine effektive Energiewende nur durch eine Energieverbrauchsobergrenze und eine Reorganisation des Energiekonsums erreicht werden kann, da diese eine wirkliche Entlastung der globalen Ökosysteme versprechen. Es stellt sich daher die Frage, ob es nicht zweckmäßiger ist, bestehende CO₂-Obergrenzen in Energieverbrauchsgrenzen zu übersetzen. Diesbezüglich un-

terbreiteten bereits die Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft [2] in der Schweiz als auch der Sachverständigenrat für Umweltfragen [12] in Deutschland verschiedene Vorschläge.

Das Energiewende-Team der NachDenkstatt wollte mit der Durchführung eines transdisziplinären Prozesses zu einer differenzierten Betrachtung der Energiewende beigetragen. Hierbei sollte der Fokus auf der Region Weser-Ems und auf bisher in Forschung und Praxis nicht sehr stark berücksichtigten Frage- und Problemstellungen liegen. Zur Identifizierung dieser Frage- und Problemstellungen begann das Energiewende-Team im März 2013 Gespräche mit Professoren sowie wissenschaftlichen MitarbeiterInnen an der Universität Oldenburg zu führen.

Dieses explorative Vorgehen und weitere Recherchen ergaben, dass für die Bundesregierung nicht nur die Umstellung der Energieproduktion auf erneuerbare Energien, sondern auch die Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen entscheidend für das Gelingen der Energiewende ist. Allerdings führen Energieeffizienzmaßnahmen aufgrund von Kompensationen bzw. Rebound-Effekten oftmals nicht zur gewünschten Energiereduktion und stellen folglich die Effektivität dieser Maßnahmen in Frage. Deshalb sollte sich im Rahmen des transdisziplinären Prozesses genauer mit den Zusammenhängen zwischen Energieverbrauch, Energieeffizienzmaßnahmen und Rebound-Effekten auseinandergesetzt werden.

Auf Grundlage dieser Vorbereitungen beantragte das Team der NachDenkstatt Gelder bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) für die Durchführung des Workshops „Energiewende in der Region Weser-Ems“, welcher schließlich nach der weiteren thematischen Ausdifferenzierung in „Energieeffizienz & Rebound-Effekte im Kontext der Energiewende“ umbenannt wurde, wobei weiterhin der Fokus auf der Region Weser-Ems lag.

Durch die Versendung von Einladungen via Email an verschiedene Institutionen konnten schließlich Simon Koesler (Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, ZEW), Jessica Schröter (Universität Magdeburg; Institut für Psychologie), Susanne Korhammer (TARA Ingenieurbüro in Varel), Gerd Bahlo (Universität Oldenburg; Technisches Gebäudemanagement insb. Energiemanagement), Manfred Meinen und Gitta Heitmann (Friesenenergie GmbH im Wangerland), Ulrich Scheele und Isabelle Gawenat (Oldenburger Energiecluster, OLEC) sowie Ray Kodali (Business Technology Consulting Oldenburg, BTC) als Workshop-ExpertInnen gewonnen werden.

Im Rahmen der weiteren Durchführung des transdisziplinären Prozesses nahm das Energiewende-Team am 18. Oktober 2013 an der Abschlusskonferenz des Forschungsprojekts „REBOUND“ in Mannheim teil, welches vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziert und u.a. vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) durchgeführt wurde. Hier konnten sich Ernst Schäfer, Manuel Nagel und Sebastian Wunderlich über den Forschungsstand zu Rebound-Effekten in Deutschland informieren und mit einigen Workshop-ExpertInnen erste Gespräche führen.

Im Anschluss erarbeitete das Energiewende-Team ein Thesenpapier mit Definitionen wichtiger Konzepte, ausgewählten Fragestellungen und Annahmen zur inhaltlichen Rahmung des Workshops. Dieses Thesenpapier wurde den ExpertInnen mit der Bitte zugesandt, die Fragen zu beantworten und zu den gemachten Annahmen Stellung zu beziehen. Am 15. November 2013 fanden schließlich zwei Vorbereitungstreffen an der Universität Oldenburg statt. Hierdurch wurde das gemeinsame Kennenlernen ermöglicht. Darüber hinaus stellte das Energiewende-Team den transdisziplinären Ansatz, die Grundprinzipien der NachDenkstatt 2013 sowie die aufbereiteten Antworten der ExpertInnen bzgl. der Fragestellungen und Annahmen des Thesenpapiers vor. Auf Grundlage dessen arbeiteten die Beteiligten an einem gemeinsamen Problemverständnis sowie an der Auswahl von drei Fallstudien, die während der Workshop-Konferenz bearbeitet werden sollten.

Im Rahmen des Workshops „Energieeffizienz & Rebound-Effekte im Kontext der Energiewende“ während der Workshop-Konferenz der NachDenkstatt 2013 kamen die ExpertInnen mit zwölf Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen zusammen. Das Vorgehen bestand aus einem theoretischen und einem praktischen Teil. Am ersten Workshop-Tag stellte das Energiewende-Team die Ergebnisse des Vorbereitungstreffens vor. Gerd Bahlo und Simon Koesler hielten zwei Einführungsvorträge zu Energieeffizienzmaßnahmen an der Universität Oldenburg und zur ökonomischen Dimension des Rebound-Effekts. Daran anschließend stellten die verantwortlichen

Experten die drei Fallstudien (Smarthouse, Universität Oldenburg, Bedeutung staatlicher Regulierung und Standardisierung bei der Entstehung von Rebound-Effekten am Beispiel der Energieeinsparverordnung (EnEV)) vor. Schließlich gaben Oliver Richters und Sebastian Wunderlich eine Einführung in die Methode der Konstellationsanalyse, die zur Bearbeitung der Fallstudien genutzt werden sollte. Mit Hilfe der Konstellationsanalyse können verschiedene Perspektiven integriert und die Charakteristika von Systemen verdeutlicht werden. Dafür müssen die einzelnen Systemelemente (technische und natürliche Elemente, Akteure, Zeichen) und die zwischen diesen bestehenden Beziehungen, Wechselwirkungen und Rückkopplungen identifiziert werden.

4 Hintergrundpapier

4.1 Einleitung

Das Projekt ‚Energiewende in der Region Weser-Ems‘, welches Teil der NachDenkstatt 2013 ist und von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert wird, besteht aus einem dreistufigen transdisziplinären Prozess. In dessen Rahmen wird ein Vorbereitungstreffen Anfang bzw. Mitte November 2013 stattfinden. Dieses dient dem gemeinsamen Kennenlernen und der Vorbereitung der Zusammenarbeit. An diesem Treffen in Oldenburg werden die eingeladenen ExpertInnen sowie das Projektteam teilnehmen. Darauf folgt der Workshop, der unter Beteiligung von Studierenden verschiedener Fachrichtungen während der Workshopkonferenz (29.11. bis 1.12.2013) durchgeführt wird. Schließlich ist ein Nachtreffen Anfang 2014 geplant, in dessen Rahmen die Ergebnisse des Prozesses aufbereitet werden und die Möglichkeit besteht, Ideen für die Weiterführung des Prozesses zu entwickeln. Dieses Nachtreffen steht allen teilnehmenden ExpertInnen, Studierenden und weiteren Interessierten offen. Ein gemeinsamer Termin kann am Ende der Workshopkonferenz vereinbart werden.

Das Vorbereitungstreffen soll einen ersten Austausch zu den unterschiedlichen Perspektiven über die Energiewende in Deutschland im Allgemeinen und über Energieeffizienz sowie Rebound-Effekte im Speziellen ermöglichen und zu einem gemeinsamen Problemverständnis der ExpertInnen führen. Für einen transdisziplinären Prozess ist es entscheidend, diese Unterschiede als auch die verschiedenen Wissenshintergründe zu Beginn herauszuarbeiten. Eine Diskussion hierüber hilft dabei, Übereinstimmungen, Meinungsverschiedenheiten und Wissenslücken zu verdeutlichen.

Eine Grundlage für diesen ersten Austausch stellt das vorliegende Hintergrundpapier dar. Das Projektteam hat hierfür Definitionen, Annahmen und Fragestellungen zusammengetragen. Mit Hilfe des Fragebogens möchte das Projektteam die unterschiedlichen Perspektiven der ExpertInnen erfassen, damit das Vorbereitungstreffen entsprechend geplant werden kann.

4.2 Definitionen

4.2.1 Planetarische Grenzen & Nachhaltigkeit

Mit den ersten beiden Definitionen möchten wir den Nachhaltigkeitsbezug zum Workshopthema „Energieeffizienz und Rebound-Effekte“ aufzeigen. Diesbezüglich gehen wir von den folgenden Annahmen aus:

- **Annahme 1:** Die natürlichen Prozesse der Erde sind durch Kreisläufe bestimmt, die durch kritische Werte bzw. Schwellenwerte charakterisiert sind. Seit der Industrialisierung hat die Menschheit diese natürlichen Prozesse enorm beeinflusst. Es besteht die Gefahr, dass kritische Werte bzw. Schwellenwerte mehrheitlich und unumkehrbar überschritten werden, was zu einer veränderten Dynamik der natürlichen Prozesse führen wird. Dies wird mit negativen Auswirkungen für die Menschheit verbunden sein.
- **Annahme 2:** Damit die Menschheit diese Herausforderungen bewältigen kann, muss sie das Konzept der starken Nachhaltigkeit als normative Handlungsgrundlage anerkennen.

Planetarische Grenzen: Das System Erde besteht aus dem Klimasystem, der Plattentektonik sowie aus geologischen Prozessen im Erdinnern. Für die Auseinandersetzung mit der Energiewende ist vor allem das Klimasystem entscheidend, welches durch biogeochemische Prozesse bzw. Kreisläufe der Atmo-, Bio-, Hydro- und Kryosphäre bestimmt wird. Die Kryosphäre bezeichnet die von Eis bedeckten Gebiete der Erde (vgl. Press et al. 2011). Kritische Werte bzw. Schwellenwerte charakterisieren diese biogeochemischen Prozesse bzw. Kreisläufe. Folgende Abbildung verdeutlicht beispielhaft deren Bedeutung.

Neben anderen Kreisläufen werden das Klimasystem im Allgemeinen und die Atmosphäre im Speziellen durch den Kohlenstoffkreislauf beeinflusst. Eine wichtige Kontrollvariable ist in diesem Zusammenhang die CO₂-Konzentration. Schwankt die CO₂-Konzentration nur geringfügig, verbleibt die Dynamik der Atmosphäre in der bestehenden Bandbreite. Dies ändert sich

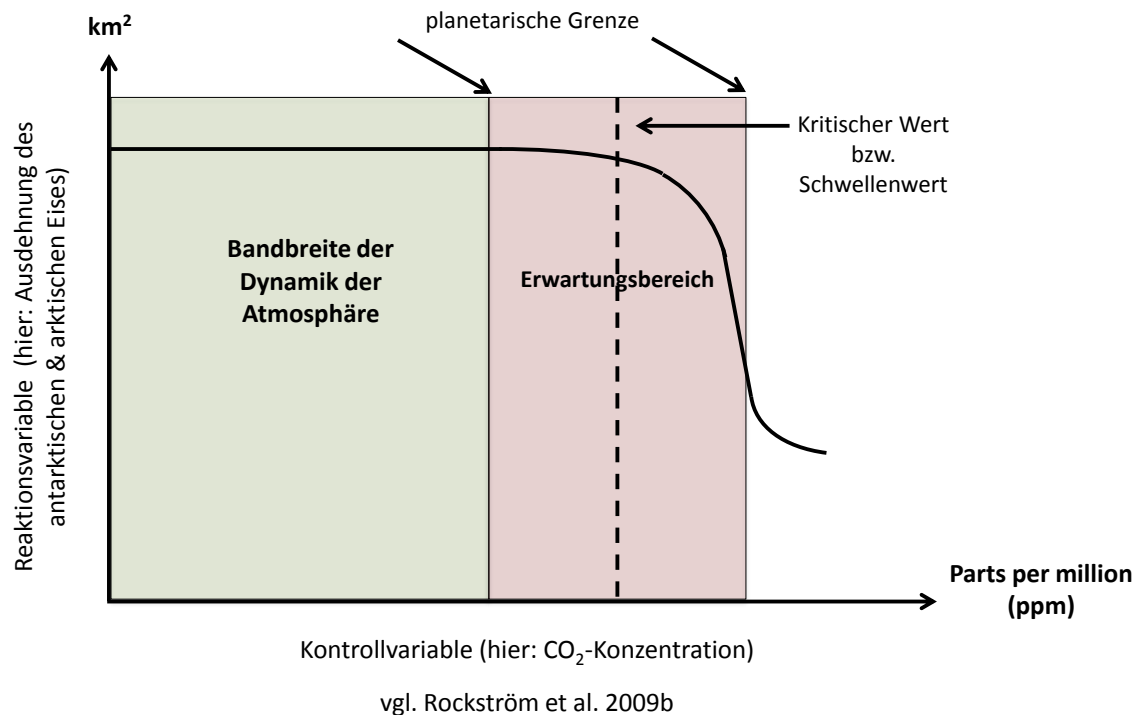


Abbildung 1: Planetarische Grenzen

sobald die CO₂-Konzentration über einen bestimmten kritischen Wert bzw. Schwellenwert steigt. Es wird angenommen, dass eine solch erhöhte CO₂-Konzentration zu nicht vorhersehbaren und unumkehrbaren Änderungsprozessen innerhalb der Atmosphäre führt. Rockström und Kollegen gehen davon aus, dass dies zumeist negative Folgen für die Menschheit haben wird (u.a. erhöhte Wahrscheinlichkeit von Naturkatastrophen). Darüber hinaus beeinflussen sich biogeochemische Prozesse gegenseitig und das Überschreiten eines kritischen Wertes bzw. Schwellenwertes kann ebenfalls die Dynamik anderer Prozesse beeinflussen (u.a. führt eine erhöhte CO₂-Konzentration zu einem globalen Temperaturanstieg, welcher zu einer Reduktion von Gletschereis in Arktis und Antarktis führt). Aufgrund erheblicher Messschwierigkeiten besteht ein großes Maß an Unsicherheit und Wissenslücken hinsichtlich der exakten Verortung dieser kritischen Werte bzw. Schwellenwerte, weshalb nur ein Erwartungsbereich angegeben werden kann, innerhalb dessen sich diese befinden. Nur mit Hilfe von Kontrollvariablen, wie der CO₂-Konzentration, ist es möglich, sich diesen Werten und deren Erwartungsbereich anzunähern. Die Menschheit kann weder über die Existenz dieser kritischen Werte bzw. Schwellenwerte entscheiden, noch ist sie in der Lage diese zu verändern. Neben verbesserten Messverfahren bedarf es somit eines Aushandlungsprozesses bezüglich der Risikobereitschaft einer Gesellschaft, Schwellenwerte zu überschreiten, obwohl die bisherige Dynamik des Systems Erde förderlich für ihre Entwicklung war (vgl. Rockström et al. 2009 a, b).

Im Rahmen der Diskussion über den Klimawandel wird angenommen, dass der menschliche Einfluss auf die Atmosphäre bereits so stark war, dass ein Verbleib in der bisherigen Dynamik als nicht möglich erscheint, weil bereits kritische Punkte überschritten wurden und anzunehmen ist, dass auch dies weiterhin geschieht. Deshalb müssen Gegenmaßnahmen zu einer Vermeidung menschlicher CO₂-Emissionen (u.a. europäisches Emissionshandelssystem, Energiewende) beitragen und Anpassungsmaßnahmen zu einer Adaptierung der Infrastruktur (u.a. Deichbau) führen.

Nachhaltigkeit: In der Nachhaltigkeitswissenschaft lassen sich u.a. zwei grundlegende Konzepte hervorheben: das Konzept der schwachen und der starken Nachhaltigkeit. Die beiden unterscheiden sich durch ihre theoretische Rahmung sowie in Hinblick auf Fragen der Substituierbarkeit

von Natur- durch Sachkapital, welche wie folgt formuliert werden können:

- Inwiefern kann Naturkapital (Gesamtheit aller Ressourcen und Ökosysteme) durch Sachkapital (Maschinen, Fabriken, Infrastruktur, etc.) ersetzt werden?
- Inwiefern ist es durch den technologischen Fortschritt möglich, Lösungen bezüglich der Substitution knapper werdender Energieträger und der begrenzten Aufnahmefähigkeit von Schadstoffen durch Ökosysteme zu finden?

Das Konzept der starken Nachhaltigkeit dient dem Workshopteam als Ausgangspunkt seiner Überlegungen. In diesem Konzept kann das Naturkapital nur sehr begrenzt durch Sachkapital substituiert werden, größtenteils sind diese Kapitalformen als komplementär anzusehen. Eine wichtige Annahme starker Nachhaltigkeit ist, dass ein kritisches Niveau an Naturkapital (CNCR – Constant Natural Capital Rule; vgl. Ott & Döring 2008) besteht, welches nicht unterschritten werden darf. Dieses kritische Niveau muss gehalten werden, damit die Lebensbedingungen auf der Erde in den bestehenden Bandbreiten verbleiben.

Das menschliche Wirtschaften ist somit durch begrenzte natürliche Ressourcen und durch eine begrenzte Aufnahmefähigkeit der Ökosysteme – Senkenfunktion der Ökosysteme – von menschlichen Abfallprodukten (u.a. CO₂-Emissionen, atomare Abfälle) in bestehenden Bandbreiten gekennzeichnet.

4.2.2 Energieeffizienz & Rebound-Effekte

Mit den folgenden Definitionen möchten wir unser Verständnis von Energieeffizienz und Rebound-Effekten verdeutlichen. Diesbezüglich gehen wir von folgenden Annahmen aus:

- **Annahme 3:** Rebound-Effekte sind ein Tatbestand und besitzen ein solches Ausmaß, dass sie bei der Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen berücksichtigt und eingedämmt werden müssen.
- **Annahme 4:** Die einzige Möglichkeit Rebound-Effekte absolut einzudämmen und absolute Energieeinsparungen zu erreichen, ist die Etablierung von Energieverbrauchsobergrenzen (vgl. SRU 2011; 2000-Watt-Gesellschaft).

Energieeffizienz: Effizienz bezeichnet **das Verhältnis zwischen Nutzen und Aufwand** eines Prozesses. Dabei grenzt sich Effizienz klar von Effektivität ab, die auf den Grad der Zielerreichung einer Aktivität (Wirksamkeit) abzielt. Somit ergibt sich für die Energieeffizienz das Verhältnis zwischen dem erbrachten Nutzen und der aufgewandten Energie. Aus praktischen Gründen wird die Energieeffizienz oft nicht direkt ermittelt, sondern als prozentuale Steigerung oder als absolut erreichbare Energieeinsparung betrachtet. Die Erhöhung der Energieeffizienz wird als eine **Möglichkeit des Energiesparens angesehen**. Energieeffizienz kann in vier weitere Ebenen und Perspektiven unterschieden werden (vgl. Irrek et al. 2008):

- **Volkswirtschaftliche Perspektive:** Verhältnis von Energieverbrauch zu einer monetären Größe (z.B.: Primärenergieverbrauch je Einheit BIP = Energieintensität).
- **Energieeffizienz in der Energieumwandlung:** Verhältnis der erzeugten nutzbaren Endenergie (u.a. Strom, Heizöl) zum Primärenergieeinsatz.
- **Endenergieeffizienz:** Verhältnis von eingesetzter Energie zur Befriedigung eines persönlichen Bedürfnisses auf der Energienachfrageseite (z.B.: Mobilitätsbedürfnisse, Heizen, Wärmeerzeugung, Informationsvermittlung).
- **Endenergie- und Nutzenergieeffizienz aus versorgungsökonomischer Sicht:** Steigerung der Energieeffizienz im Verhältnis zu einem veränderten menschlichen Arbeitsaufwand (z.B.: Neue Modelle elektrischer Mixer, die weniger Strom verbrauchen sowie notwendige Hand- und Armbewegungen reduzieren).

Rebound-Effekt (auch Rückkopplungs-, Bumerang- oder Kompensations-Effekt): Im Kontext des Workshops wird unter dem Rebound-Effekt ein gesteigerter Ressourcenverbrauch in Folge von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung verstanden. Das hat i. d. R. zur Folge, dass Ressourceneinsparungen unter den theoretisch berechneten Werten bleiben oder sogar vollständig kompensiert und im schlimmsten Fall sogar überkompensiert werden. Grundsätzlich wird zwischen drei Arten von Rebound-Effekten unterschieden:

- **Direkter Rebound-Effekt:** Erhöhung der Nachfrage nach dem gleichen Gut oder Dienstleistung;
- **Indirekter Rebound-Effekt:** Erhöhung der Nachfrage nach einem anderen Gut oder Dienstleistung;
- **Makro-ökonomischer Rebound-Effekt:** Verlagerung der Nachfrage nach einem Gut oder Dienstleistung auf andere Märkte (vgl. Sorrell 2007).

Diese drei Arten von Rebound-Effekten können in Form von **finanziellen Rebound-Effekten** (u.a. zusätzliche Konsummöglichkeiten durch Einkommensgewinn in Folge von Effizienzmaßnahmen), **materiellen Rebound-Effekten** (u.a. Zunahme des Energie- und Ressourcenverbrauchs für die Herstellung effizienter Produkte oder den Bau von Infrastrukturen), **psychologischen Rebound-Effekten** (u.a. Ich fahre ein ökologisches Auto, also kann ich häufiger fahren und längere Strecken zurücklegen.) und schließlich als **Cross-Factor-Rebound-Effekte** (höherer Energie- und Ressourcenverbrauch als Folge der Steigerung von Arbeitsproduktivität; z.B. Substituierung menschlicher Arbeit durch Mechanisierung und Automatisierung oder die schnellere Aufgabenbewältigung, die nicht in reduzierter Arbeitszeit resultiert, sondern umfangreichere Aufgaben und längere Arbeitszeiten zur Folge hat) auftreten (vgl. Santarius 2012).

Über die Existenz von Rebound-Effekten und darüber, dass Energieeffizienzmaßnahmen unterschiedliche Formen von Rebound-Effekten verursachen, herrscht ein breiter Konsens. Eine rege Diskussion findet vielmehr hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen Rebound-Effekten und Energieeffizienzmaßnahmen statt. Hier gibt es erhebliche Diskrepanzen in Bezug auf Erhebungsmethoden, Herkunft, Aggregationsniveaus sowie Identifikation der Effekte. Folglich fallen Untersuchungen über das Ausmaß von Rebound-Effekten unterschiedlich aus (vgl. Frondel 2013). So sind nach Sorrell (2007) belastbare Zahlen überhaupt nur zu direkten Rebound-Effekten vorhanden, die sich zudem auf Industrieländer und die Bereiche Verkehr und Haushalt beschränken. Dennoch kommt Sorrell (2007) zu dem Schluss, dass Rebound-Effekte keineswegs zu vernachlässigen sind. Gillingham und Kollegen (2013) sehen dagegen keine Notwendigkeit zur Berücksichtigung von Rebound-Effekten, da Rebound-Effekte nach ihren Berechnungen nur 5-30% der Effizienzmaßnahmen kompensieren, sodass ein Großteil der durch Effizienzmaßnahmen erreichten Einsparungen erhalten bleibt. Allerdings ist die Untersuchung von Gillingham und Kollegen (2013) auf die bereits erwähnten Länder und Sektoren beschränkt.

4.3 Fragen an ExpertInnen aus der Wissenschaft

1. Welche Vision hat Ihr Institut und welche konkreten Ziele verfolgt es?
2. Bitte beschreiben Sie Ihre Tätigkeits- und Forschungsfelder.
3. Inwiefern stimmen Sie mit den vier aufgeführten Annahmen überein?
4. Werden aus Ihrer Sicht die Themen Energieeffizienz und Rebound-Effekte in Ihren Tätigkeits- und Forschungsfeldern ausreichend behandelt? Inwiefern besteht hier weiterer Forschungsbedarf? Falls ein solcher besteht, welches sind aus Ihrer Sicht die entscheidenden Fragen?
5. Inwiefern bestehen zwischen Ihrem Institut und anderen Forschungseinrichtungen wissenschaftliche Kooperationsprojekte bzgl. Energieeffizienz und Rebound-Effekten? Können Sie diese nennen und beschreiben?

6. Inwiefern bestehen zwischen Ihrem Institut und Praxispartnern aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft wissenschaftliche Kooperationsprojekte bzgl. Energieeffizienz und Rebound-Effekten? Können Sie diese nennen und beschreiben?
7. Inwiefern bestehen von Ihrer Seite weitere Unklarheiten bzgl. des Workshopthemas? Sind Sie ausreichend informiert oder benötigen sie weitere Informationen?
8. Welche Erwartungen haben Sie an das Vorbereitungstreffen, den Workshop während der NachDenkstatt-Konferenz und das Nachbereitungstreffen? Bitte nennen und beschreiben Sie diese? Welche Personen sollten aus Ihrer Perspektive in diesen Prozess einbezogen werden?

4.4 Fragen an ExpertInnen aus der Praxis

1. Welche Vision hat Ihr Unternehmen? Welche konkreten Ziele verfolgt es? Welche Werte vertritt Ihr Unternehmen nach außen?
2. Bitte beschreiben Sie Ihr persönliches Tätigkeitsfeld.
3. Inwiefern stimmen Sie mit den vier aufgeführten Annahmen überein?
4. Inwiefern werden aus Ihrer Sicht die Themen Energieeffizienz und Rebound-Effekte in Ihrem Tätigkeitsfeld berücksichtigt? Besteht weiterer Handlungsbedarf? Falls ein solcher besteht, welches sind aus Ihrer Sicht die entscheidenden Fragen?
5. Welche Barrieren bestehen bezüglich der Berücksichtigung von Rebound-Effekten bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in Ihrem Tätigkeitsfeld?
6. Inwiefern ist es möglich, Rebound-Effekte im Zuge der Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen zu messen? Welche Barrieren treten hier auf?
7. Inwiefern bestehen zwischen Ihrem Unternehmen sowie anderen wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Einrichtungen Kooperationsprojekte bzgl. Energieeffizienz und Rebound-Effekten? Können Sie diese nennen und beschreiben? Falls dies nicht der Fall ist, kennen Sie andere nationale bzw. internationale Kooperationsprojekte, die sich mit Energieeffizienz und Rebound-Effekten auseinandersetzen?
8. Inwiefern bestehen von Ihrer Seite weitere Unklarheiten bzgl. des Workshopthemas? Sind Sie ausreichend informiert oder benötigen sie weitere Informationen?
9. Welche Erwartungen haben Sie an das Vorbereitungstreffen, den Workshop während der NachDenkstatt-Konferenz und das Nachbereitungstreffen? Bitte nennen und beschreiben Sie diese? Welche Personen sollten aus Ihrer Perspektive in diesen Prozess einbezogen werden?

5 Vorbereitungstreffen am 15. November 2013

5.1 TeilnehmerInnen

- Jessica Schröter (Universität Magdeburg, Umweltpsychologie; Promovierende)
- Manfred Meinen (Friesenenergie GmbH Wangerland; Geschäftsführung)
- Gerd Bahlo (Universität Oldenburg, Technisches Gebäudemanagement insb. Energiemanagement; stellv. Dezernent)
- Colin Bien (Teilnehmer der NachDenkstatt 2013)
- Susanne Korhammer (TARA Ingenieurbüro Varel; Geschäftsführung)
- Isabelle Gawenat (Oldenburger Energiecluster (OLEC), Clustermanagerin)
- Ulrich Scheele (Oldenburger Energiecluster (OLEC), Vorstandsmitglied)
- Simon Koesler (Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Umwelt- und Ressourcenökonomik; wissenschaftlicher Mitarbeiter)
- Ray Kodali (Business Technology Consulting (BTC); Junior Consultant)
- Team NachDenkstatt: Frederik Haack, Manuel Nagel, Oliver Richters, Ernst Schäfer, Sebastian Wunderlich

5.2 Präsentation

Das Vorbereitungstreffen begann mit einer Begrüßung und Vorstellung der TeilnehmerInnen. In der anschließenden Präsentation stellte Sebastian Wunderlich die wichtigsten Aspekte des transdisziplinären Ansatzes, welcher im Rahmen der NachDenkstatt zur Anwendung kommt, die Grundprinzipien des NachDenkstatt-Konzepts sowie den Vorbereitungsprozess des Workshops „Energieeffizienz & Rebound-Effekte im Kontext der Energiewende“ vor. Im Anschluss daran präsentierten Manuel Nagel und Ernst Schäfer eine Clusterung der Antworten der ExpertInnen auf die Fragen bzgl. des versendeten Hintergrundpapiers. Diese wurde als Ausgangspunkt für die Erarbeitung eines gemeinsamen Problemverständnisses und der weiteren Vorbereitung der Workshopkonferenz genutzt.

5.3 Gemeinsames Problemverständnis

Auf Grundlage der Präsentation erarbeiteten die TeilnehmerInnen des Vorbereitungstreffens ein gemeinsames Problemverständnis und stellten Effizienzmaßnahmen aus ihrem Tätigkeitsfeld vor, die sich als mögliche Fallstudie eignen und im Rahmen des Workshops bearbeitet werden können. Die TeilnehmerInnen diskutierten mögliche Wirtschaftszweige, Personengruppen sowie Rebound-Effekte, die in Bezug auf die betreffenden Energieeffizienzmaßnahmen relevant sind.

5.4 Diskussion der aufgeführten Energieeffizienzmaßnahmen (Vormittag)

Die Tabelle 1 fasst die Ergebnisse der Diskussion am Vormittag zusammen. Im Rahmen der Diskussion der aufgeführten Energieeffizienzmaßnahmen wurden folgende Punkte von den Beteiligten betont.

Jessica Schröter betonte, dass es im Rahmen der Untersuchung von Energieeffizienzmaßnahmen und Rebound-Effekten wichtig ist, die Ursachen von Rebound-Effekten zu betrachten. Hier ist vor allem zu betonen, dass es nicht nur monetäre Ursachen gibt, sondern auch solche, die auf Verhaltensänderungen beruhen. Wissen über mögliche Verhaltensänderungen ist wichtig, um gezielt Interventionen planen zu können. Allerdings steht die sozialwissenschaftliche Forschung hier erst am Anfang, weshalb weitere Forschungsanstrengungen in diesem Bereich sehr wichtig sind.

Manfred Meinen von der Friesenenergie GmbH erläutert, dass sein Unternehmen in Kooperation mit Herstellern, dem Großhandel und dem Handwerk ein Geschäftsmodell für Smarthouses erarbeiten möchte. Dieses knüpft an der Problematik an, dass nach einer energetischen Gebäudesanierung es oftmals zu Schwierigkeiten bei der Belüftung der sanierten Gebäude kommt. Jedoch sind durchführenden Handwerker durch die Energieeinsparverordnung verpflichtet, ein Lüftungskonzept im Rahmen einer energetischen Gebäudesanierung vorzulegen. Mit dem Smarthouse-

Effizienzmaßnahmen	Wirtschaftszweig / Personengruppen	Rebound-Effekt	Fallstudie
Smarthouse: Energetische Gebäudesanierung, Lüftung, Heizung, Smart Meter, Photovoltaik	Haushalte, Vermieter	Finanzielle Rebound-Effekte (mehr Urlaub etc.), Psychologische Rebound-Effekte	Friesenenergie
Umstieg auf LED	Haushalte, Unternehmen		
Anpassung Heizung/-Licht an Nutzung (Uni)			
Förderung energetische Gebäudesanierung		Technischer Rebound, Beleuchtung nach neuen Vorschriften = erhöhter Energieverbrauch	
Einführung Energiemanagementsystem	Universitäten	Nachfrage/Nutzung steigt bei qualitativer Verbesserung	Beleuchtung und Kälte Uni Oldenburg
Gebäudespezifische Verbrauchsbaselines		Nicht sparsames Verhalten außerhalb des Bezugsraums	Sanierung Gebäude, Wärmekennwert verbessern (z.B. Gebäude A6 Uni)
Verzicht auf Klimatisierung von Räumen			
E-Mobilität (E-Bike)	Tatsächliche Nutzergruppen		

Tabelle 1: Mögliche Wirtschaftszweige, Personengruppen und Rebound-Effekte, Vormittagsdiskussion

Geschäftsmodell der friesenenergie soll erreicht werden, dass eine optimale Belüftung energetisch sanierter Gebäude gewährleistet werden kann. Dies soll zum einen zu einer gesunden Raumluft in den betreffenden Gebäuden und zum anderen zur Verwirklichung der vorgesehenen Energieeinsparungen (u.a. Reduktion der Heizkosten) führen. Somit ist dieses Geschäftsmodell ein Problemlösungsangebot für Eigentümer, Mieter und Vermieter sowie das Handwerk. Dieses Geschäftsmodell ermöglicht dem Handwerk, seinen gesetzlichen Verpflichtungen nachzukommen. Im Rahmen der Diskussion wurde allerdings auch deutlich, dass es wichtig ist, die Einsparpotenziale einer Gebäudesanierung zunächst zu erfassen und die Unterschiede zwischen einer Gebäudesanierung mit und ohne Implementierung eines Smarthouses zu untersuchen. Wichtig ist hier die Festlegung einer Baseline, um mögliche Rebound-Effekte identifizieren zu können.

Gerd Bahlo beschreibt, dass an der Universität Oldenburg ein Energiemanagementsystem und Beispiele für positiv und negativ verlaufene Energieeffizienzmaßnahmen existieren. Zu den positiven Beispielen gehört die energetische Sanierung des Gebäudes A6 auf dem Campus Haarentor. Im Gegensatz dazu war die Erneuerung der Beleuchtung in einigen Gebäuden der Universität Oldenburg mit Schwierigkeiten behaftet und mit einem erhöhten Energieverbrauch verbunden. Diese beiden Maßnahmen als auch durchgeführte Effizienzmaßnahmen im Bereich der Klimatisierung der Gebäude der Universität Oldenburg eignen sich als Fallstudien für den Workshop während der NachDenkstatt.

Colin Bien betonte, dass es möglich ist, neben investiven auch nicht-investive Energieeffizienzmaßnahmen durchzuführen. Ein Beispiel für eine nicht-investive Maßnahme ist das Energieeinsparmodell an der FU Berlin, welches dadurch charakterisiert ist, dass der Energieverbrauch ab einem bestimmten Schwellenwert teurer für die betreffenden Universitätsangehörigen wird.

5.5 Diskussion der aufgeführten Energieeffizienzmaßnahmen (Nachmittag)

Die Tabelle 2 fasst die Ergebnisse dieser Diskussion zusammen. Im Rahmen der Diskussion der aufgeführten Energieeffizienzmaßnahmen wurden folgende Punkte von den Beteiligten betont.

Ulrich Scheele, Isabelle Gawenat und **Ray Kodali** schlugen vor sich genauer mit den durch gesetzliche Effizienzstandards und -normen ausgelösten Rebound-Effekten im Rahmen der NachDenkstatt zu beschäftigen. Die Schwierigkeit besteht hier herauszufinden, wie und wo Rebound-Effekte durch gesetzliche Vorgaben entstehen und wie diese identifiziert werden können.

Effizienzmaßnahmen	Wirtschaftszweig / Personengruppen	Rebound-Effekt	Fallstudie
Regelwerke, Normen, Bau GB	Stadt Oldenburg	Räuml. und zeitliche Verlagerung	Krankenhaus
Europäisches Energieeffizienzgesetz, Ausbreitungskanäle für Rebounds			
Erkennung von Ausgangssituationen für globale Rebound-Effekte durch effizientere Produktionsweisen			
Förderungen, Anreize			
Maßnahmen im Bereich Querschnittstechnologien	Privat, öffentliche Hand, Gewerbe/Industrie		
Verbrauchsverhalten Industrie/Endkunde			
Contracting			

Tabelle 2: Mögliche Wirtschaftszweige, Personengruppen und Rebound-Effekte, Nachmittagsdiskussion

Die Überlegung ist, eine gesetzliche Energieeffizienzvorschrift in Bezug auf ihre Förder- und Anreizstrukturen sowie auf potenziell auftretende Rebound-Effekte zu untersuchen.

Simon Koesler beschäftigt sich im Rahmen seiner Forschung mit Spillover-Effekten. Die untersuchte Problematik ist hier, dass auf Grund von Effizienzmaßnahmen Rebound-Effekte zeitlich und räumlich versetzt auftreten können. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu untersuchen, welche Ursachen zu solchen Verlagerungseffekten führen und ob Möglichkeiten bestehen, Energieeffizienzregulierungen entsprechend zu ändern, damit solche Verlagerungseffekte unterbunden werden.

Susanne Korhammer betonte, dass zwischen verschiedenen Energieeffizienzmaßnahmen differenziert werden muss, zum einen sind Produktionsprozesse betroffen, zum anderen Querschnittstechnologien wie Beleuchtung, Heizung, die eher den Verbrauchsprozessen zuzuordnen sind. Während im letzten Fall die Rebound-Effekte unerwünschte Nebenwirkungen der Energieeffizienzmaßnahmen sind, ist der Wunsch nach Produktionssteigerung häufig Grund für Effizienzmaßnahmen und die Investition in neue oder verbesserte Produktionsanlagen – der Rebound-Effekt der Mehrproduktion ist sozusagen der erhoffte Effekt einer Effizienzsteigerung.

Ulrich Scheele schlug schließlich vor, sich im Rahmen der NachDenkstatt genauer mit Contracting zu beschäftigen, da die Betreiber eines solchen Geschäftsmodells prinzipiell kein Interesse an der Entstehung von Rebound-Effekten haben und versuchen sollten, die Entstehung dieser zu unterbinden.

6 Konstellationsanalyse

Die Beschreibung der Konstellationsanalyse basiert auf den Veröffentlichungen des Zentrums Technik und Gesellschaft der Technischen Universität Berlin ([6], [16]).

6.1 Einführung

Die Konstellationsanalyse ist eine Methode, mit deren Hilfe Problemperspektiven, Wissensbestände und Lösungsansätze aus Wissenschaft und Praxis aufeinander bezogen werden können. Sie dient dazu, Systeme mit ihren technischen (z.B.: Stromleitungen, Messgeräte) und natürlichen Elementen (z.B.: Ökosystem, Meer, Luft) zu konzeptualisieren und die vorhandenen Beziehungen und Wechselwirkungen zu verdeutlichen. Dies gilt auch für die in den betrachteten Systemen agierenden Akteure (Personen (-gruppen)) sowie für die relevanten Zeichensysteme (z.B.: Gesetze, Konzepte, Verordnungen, Normen). Zwischen diesen Elementen können unterschiedliche Beziehungen sowie positive und negative Rückkopplungen bestehen. Von der Problemstellung und den einzelnen Elementen ausgehend wird die Konstellationsanalyse erstellt, wobei der Fokus auf den Beziehungen zwischen den Elementen liegt. Die einzelnen Elemente werden hierbei als gleichwertig angesehen. Allerdings bestehen zumeist unterschiedliche Sichtweisen auf ein System bzw. eine Konstellation. Aus diesem Grund soll die Konstellationsanalyse in einem gemeinsamen und problembezogenen Diskurs erstellt werden. Ziel ist die Erstellung einer Konstellation, die von allen TeilnehmerInnen getragen wird.

6.2 Leitfragen & Ziele

Generell orientiert sich die Arbeit im Workshop an folgender Leitfrage: Welche Frage- und Problemstellungen ergeben sich für Wissenschaft und Praxis, wenn Rebound-Effekte bei der Erforschung und Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in privaten Haushalten und mittelständischen Unternehmen berücksichtigt werden? Hieraus leiten sich die Leitfragen und Zielstellungen der einzelnen Fallstudien ab.

6.3 Rollen

Im Rahmen des Workshops „Energieeffizienz & Rebound-Effekte im Kontext der Energiewende“ werden in drei Kleingruppen Fallstudien zu Energieeffizienzmaßnahmen und Rebound-Effekten in den Bereichen „Smarthouse“, „Universität Oldenburg“ und „Bedeutung staatlicher Regulierung und Standardisierung bei der Entstehung von Rebound-Effekten am Beispiel der Energieeinsparverordnung (EnEV)“ bearbeitet. Jede Fallstudie wird von einem bzw. zwei ExpertInnen zusammen mit zwei Mitgliedern des Teams der NachDenkstatt vorbereitet und während des Workshops angeleitet. Die ExpertInnen stellen für die Bearbeitung der Fallstudie ihr Expertenwissen zur Verfügung, um die Erstellung der Konstellationsanalyse anzuleiten. Die Mitglieder des NachDenkstatt-Teams übernehmen die Moderation und Protokollierung der Diskussion. Die Studierenden können sich für eine der Fallstudien entscheiden und haben die Möglichkeit, von den ExpertInnen zu lernen und sich mit ihrem Wissen in die Diskussion einzubringen.

6.4 Dokumentation

Die Bearbeitung der Fallstudien sollte von allen Kleingruppen dokumentiert werden, damit die einzelnen Bearbeitungsstufen innerhalb und zwischen den einzelnen Fallstudien miteinander verglichen und interpretiert werden können.

6.5 Bearbeitung der Fallstudien & Erstellung der Konstellationsanalysen

6.5.1 Phase 1: Verstehen der Fallstudie

- Vortrag der ExpertInnen am Freitag (29.11.) und Klärung von Rückfragen
- Vorstellung der Ausgangssituation

- Vorstellung und Präzisierung der Leitfragen und Ziele
- Festlegung der Systemgrenzen

Die Erarbeitung der Konstellationsanalysen geschieht in mehreren Schritten. Zunächst muss die Fallstudie vorgestellt und verstanden werden sowie die Möglichkeit bestehen, Fragen zu klären (u.a. Ausgangssituation, Leitfrage, Ziele, Festlegung der Systemgrenzen). Dies wird insbesondere am ersten Workshop-Tag geschehen.

6.5.2 Phase 2: Vorbereitung der Konstellationsanalyse

- Sammlung der relevanten Elemente in der vorgegebenen Tabelle
- Klärung der Bedeutung der einzelnen Elemente
- Klärung, ob die Elemente relevant für die Konstellationsanalyse sind

Ausgehend von der Leitfrage und dem Ziel der Fallstudie werden die für die Fallstudie relevanten Elemente zunächst in einem Brainstorming gesammelt. Hierbei soll auch die Bedeutung und die Relevanz der einzelnen Elemente für die Konstellationsanalyse geklärt werden. Dies geschieht mit Hilfe der folgenden Tabelle:

Akteure	Technische Elemente	Natürliche Elemente	Zeichen

6.5.3 Phase 3: Erstellung der Konstellationsanalyse (Systemwissen)

Die für die Erstellung der Konstellationsanalyse wichtigen Symbole werden in Abbildung 2 erläutert.

- Orientierung an Leitfragen und Zielen des Workshops sowie der einzelnen Fallstudien
- Beginn mit für die Konstellationsanalyse unverzichtbaren Elementen
- Identifizierung der Relationen zwischen den Elementen
- Identifizierung von Systembesonderheiten
- Protokoll (Beschreibung/Charakterisierung der Elemente/Relationen)

6.5.4 Phase 4: Identifizierung von Rebound-Effekten

- Identifizierung anhand der Konstellationsanalyse und Eintragung in die Tabelle
- Protokoll (Beschreibung/Charakterisierung der Rebound-Effekte)

In einem nächsten Schritt wird damit begonnen, die Konstellationsanalyse in den einzelnen Gruppen zu erstellen. Hierbei wird zunächst ein Kernelement identifiziert, welches den Ausgangspunkt der Konstellationsanalyse bildet. Die weiteren Elemente werden um das betreffende Kernelement angeordnet. Mit dieser ersten Konstellationsanalyse soll zunächst das System der betreffenden Fallstudie mit seinen einzelnen Elementen sowie Relationen erfasst und somit zur Generierung von Systemwissen beigetragen werden. Dabei symbolisieren verschiedenfarbige Moderationskarten die unterschiedlichen Elemente und Pfeile die unterschiedlichen Relationen zwischen diesen. Allerdings besteht nicht die Notwendigkeit, alle Elemente miteinander zu verbinden, falls deren Relationen noch nicht geklärt werden konnten. Bei der Erstellung dieser Konstellationsanalyse sollte auf die Besonderheiten des jeweiligen Systems geachtet werden. Wichtig bei diesem Schritt ist, dass durch eine gemeinsame Diskussion und Interpretation der Konstellation

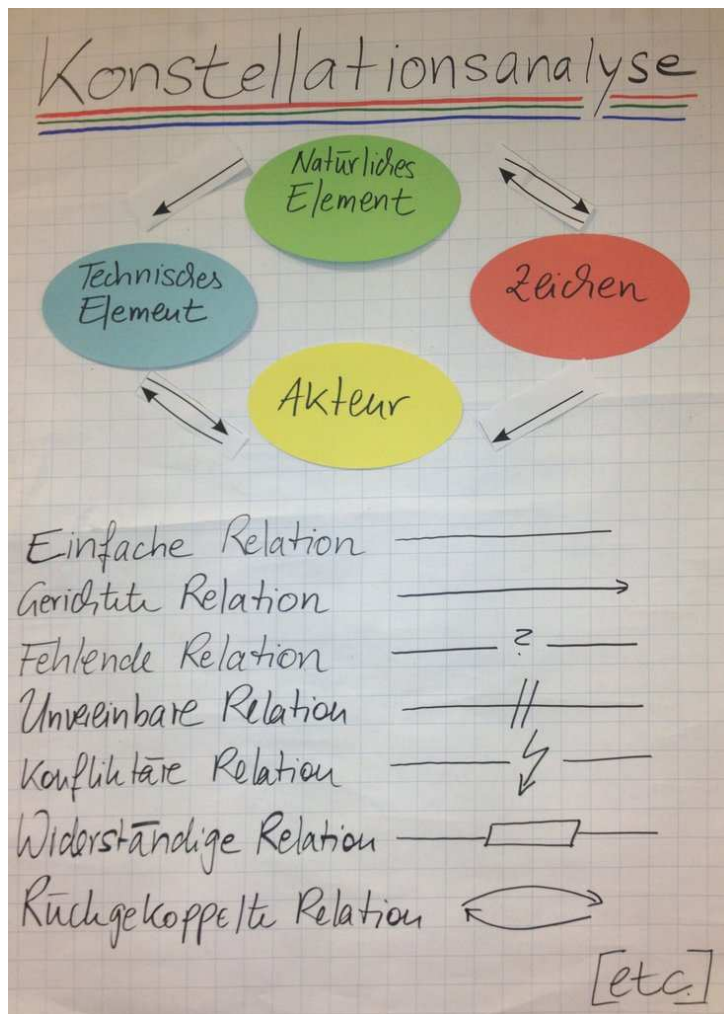


Abbildung 2: Symbole der Konstellationsanalyse nach [6]

die Möglichkeiten für die Entstehung von Rebound-Effekten herausgearbeitet werden. Es wird sicherlich notwendig sein, sich diesbezüglich auf einzelne Teilaspekte der Konstellation zu konzentrieren. Die identifizierten Rebound-Effekte sollen mit Hilfe folgender Tabelle dokumentiert werden:

Rebound-Effekt	Beteiligte Akteure	Beteiligte technische Elemente	Beteiligte natürliche Elemente	Beteiligte Zeichen	Frage- und Problemstellungen bei Berücksichtigung und Vermeidung

Über die Erstellung, Diskussion und Interpretation dieser Konstellationsanalyse soll ein Ergebnisprotokoll erstellt werden. Dieses soll auch eine Beschreibung und Fragestellungen bzgl. der einzelnen Elemente, deren Relationen und der auftretenden Rebound-Effekte enthalten. Die folgenden Fragen sollen Orientierung für die Erstellung dieser ersten Konstellationsanalyse bieten.

Leitfragen Konstellationsanalyse (Systemwissen)

- Welches System wird betrachtet und welche Systemgrenzen werden angenommen?
- Inwiefern wird das System durch Besonderheiten charakterisiert? Bitte nennt und beschreibt diese kurz.

- Aus welchen Elementen besteht das System?
 - Akteure
 - * Welche Akteure tragen Verantwortung und haben Entscheidungsbefugnisse innerhalb des Systems?
 - * Inwiefern bestehen Unterschiede zwischen diesen Akteuren bzgl. Autorität und wirtschaftlicher Ressourcen? Führt dies zu Unterschieden bzgl. der Einflussmöglichkeiten innerhalb des Systems?
 - * Inwiefern werden die Akteure durch unterschiedliche zeitliche Planungshorizonte charakterisiert?
 - * Inwiefern besteht innerhalb der Systemgrenzen ein Bewusstsein für Rebound-Effekte?
 - Technische und natürliche Elemente sowie Zeichen
 - * Inwiefern bestehen Unterschiede zwischen den technischen und natürlichen Elementen sowie den Zeichen bzgl. ihrer Relevanz für Energieeffizienzmaßnahmen? Kann hier eine Rangfolge innerhalb und zwischen den Elementkategorien vorgenommen werden?
 - * Inwiefern bestehen essenzielle Elemente, die als „Stellschrauben“ verstanden werden können?
- Welche Beziehungen bestehen zwischen den einzelnen Elementen (siehe unterschiedliche Pfeile in Abbildung 2)?
- Inwiefern besteht die Möglichkeit, dass Rebound-Effekte innerhalb des Systems auftreten?

6.5.5 Phase 5: Erweiterung auf Ziel- & Transformationswissen

- Wie kann die Effektivität der Effizienzmaßnahmen sichergestellt werden?
 - Prüfung anhand bestehender Konstellationsanalyse
 - Ideensammlung
 - Ergänzung der bestehenden Konstellationsanalyse durch Moderationskarten
- Kommt es zu grundlegenden Systemveränderungen?
- Protokoll (Beschreibung/Charakterisierung der Veränderungen)

In einem nächsten Schritt soll überlegt werden, wie es bei den betrachteten Energieeffizienzmaßnahmen zu einer Reduktion bzw. Vermeidung von Rebound-Effekten kommen kann. Zunächst sollen hier einige Ideen gesammelt werden, bevor die bestehende Konstellationsanalyse durch entsprechende Moderationskarten ergänzt wird. Die Ideensammlung kann auf einer Flipchart vorgenommen werden. Hierfür bieten folgende Fragen eine Orientierung:

Leitfragen Konstellationsanalyse (Zielwissen)

- Wie müssten die Energieeffizienzmaßnahmen ausgestaltet werden, damit das Auftreten von Rebound-Effekten begrenzt bzw. verhindert werden kann?
- Inwiefern würde es dann zu einer Änderung der Systemgrenzen und der beteiligten Elemente kommen?

Für die Generierung von Transformationswissen sollten noch folgende Fragen diskutiert werden:

Leitfragen Konstellationsanalyse (Transformationswissen)

- Welche Frage- und Problemstellungen ergeben sich für Wissenschaft und Praxis, wenn Rebound-Effekte bei der Erforschung und Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in privaten Haushalten und mittelständischen Unternehmen berücksichtigt werden?
- Welche Barrieren existieren, die eine Vermeidung von Rebound-Effekten erschweren?
- Inwiefern müssten Monitoring- und Evaluationssysteme etabliert werden, damit Transformationsprozesse im Energieeffizienzbereich nachvollzogen werden können?

Auch die Diskussion im Rahmen dieser beiden letzten Schritte sollte protokolliert werden, um im folgenden Schritt eine Integration der drei erarbeiteten Konstellationsanalysen vornehmen zu können.

6.5.6 Phase 6: Vergleich & Integration

In der Integrationsphase sollen die Ergebnisse der einzelnen Workshops kombiniert werden, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Fallstudien herauszuarbeiten. Hierfür werden zunächst die Ergebnisse der einzelnen Fallstudiengruppen anhand der erstellten Konstellationsanalysen und Protokolle kurz vorgestellt. Daran anschließend soll es zu einem Vergleich der Ergebnisse der Fallstudiengruppen kommen. Hierfür bieten folgende Fragen eine Orientierung:

- Auf welche Wissensebenen (System-, Ziel- und Transformationswissen) soll sich im Rahmen der Integration konzentriert werden?
- Welche Teilbereiche der drei Konstellationsanalysen sollen miteinander verglichen werden?
- Wurden die Leitfragen durch die Fallstudien gleich, ähnlich oder anders beantwortet?
- Kann es zwischen den einzelnen Fallstudien zu gegenseitigen Abhängigkeiten/Verflechtungen kommen?

7 Zeitplanung des Workshops

Der Workshop war eingebunden in das Gesamtprogramm der NachDenkstatt.

Freitag, 29. November 2013, 13:30 – 18:00

- Begrüßung und Vorstellung der Teilnehmer
- Ergebnisse des Vorbereitungstreffens und Diskussion
- Vorstellung des Workshopablaufs
- Vortrag Gerd Bahlo “Nachhaltiges Energiemanagement an der Universität Oldenburg”
- Vortrag Simon Koesler “Die ökonomische Dimension des Rebound-Effekts”
- Vorstellung der drei Fallstudien
- Besprechung der Methode & Konstellationsanalyse

Samstag, 30. November 2013, 9:00 – 13:00: 1. Workshopphase

- Systemwissen gelegt und protokolliert
- Leitfragen & Moderationsmethoden: Grenzen des Systems festlegen
- Zielwissen erarbeiten

Samstag, 30. November 2013, 14:00 – 18:00: 2. Workshopphase

- Transformationswissen erarbeiten
- Diskussion über weitere Schritte in Einzelgruppen
- Integration der Ergebnisse: Diskussion von Gemeinsamkeiten, Unterschiede und gegenseitige Abhängigkeiten der Szenarien
- Erstellung der Präsentation

Sonntag, 1. Dezember 2013, 9:30 – 13:00: Präsentationsrunde

- Vorstellung der Workshopergebnisse im Plenum der NachDenkstatt

8 Fallstudie „Smarthouse“

8.1 Ausgangslage

Wesentlicher Bestandteil der Energiewende ist die Reduktion des Energieverbrauchs. Große Einsparpotenziale können bei der energetischen Gebäudesanierung erzielt werden, da ein Viertel des Energieverbrauchs auf Raumwärme entfallen. Bei der Sanierung (Heizung, Wärmepumpe, Dämmung, Fenster) muss die veränderte Belüftung berücksichtigt werden. Laut DIN 1946-6 der Energieeinsparverordnung (EnEV) sind die ausführenden Handwerksbetriebe verpflichtet, bei größeren Sanierungen ein Lüftungskonzept zu erstellen. Derzeit werden allerdings ca. 95% der Gebäudesanierungen ohne Einhaltung der vorgenannten Vorschrift durchgeführt und die Handwerksbetriebe haben Regressansprüche zu befürchten, falls beispielsweise Schimmel auftritt. Eine falsche Lüftung sorgt entweder für schlechte Raumluft oder macht Energieeinsparungen zunichte. Es sind derzeit verschiedene Lüftungskonzepte auf dem Markt, aber kein System erfüllt die bedarfsgerechten Ansprüche. Das Smarthouse-Konzept wurde entwickelt, um diesen Bedarf zu decken, und ein Lüftungskonzept mit optimierten Heizzyklen anzubieten, das zusätzlich die Kontrolle der Raumluftqualität bietet.

8.2 Praxispartner der NachDenkstatt 2013

Manfred Meinen & Gitta Heitmann (Friesenenergie GmbH, Geschäftsführung)

8.3 Leitfrage des Workshops

Welche Frage- und Problemstellungen ergeben sich für Wissenschaft und Praxis, wenn Rebound-Effekte bei der Erforschung und Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in privaten Haushalten und mittelständischen Unternehmen berücksichtigt werden?

8.4 Leitfrage der Fallstudie

Welche Reboundeffekte können beim Smarthouse-Konzept, das Energieeinsparungen und Raumluftverbesserung anstrebt, auftreten und wie können sie vermieden werden?

8.5 Workshop-Ziel

Erarbeitung von Rebound-Effekten und Darstellung dieser Effekte in der Gebrauchsanleitung des Smarthouse-Paketes.

8.6 Hintergrundinformationen

- Inhalte der EnEV und der DIN 1946-6
- Konzept des Smarthouse

8.7 Protokoll des Workshops

8.7.1 Einführung in die Leitfrage

Durch die Einführung und Erklärung des Begriffes Smart House ist der Einstieg in die Thematik gegeben. Gebäudesanierung soll für Energieeinsparungen von bis zu 30% sorgen. Allerdings sind Handwerker durch die DIN 1946-6 dazu verpflichtet, bei größeren Sanierungen Lüftungskonzepte für die sanierten Gebäude bereitzustellen. Das Smart-House-Konzept soll dieses Bedürfnis bedienen und verbindet nicht nur ein Lüftungskonzept mit optimierten Heizzyklen, sondern ermöglicht zusätzlich die Kontrolle der Raumluftqualität.

Neben der gesetzlichen Verpflichtung ist es ein gesundheitliches Problem, dass wenige Leute richtig lüften. Dies liegt an der abgeschlossenen Hülle moderner Gebäude, hohen Energiekosten und der Tatsache, dass keine natürlichen oder technischen Warnhinweise für hohe Belastung an Kohlendioxid oder anderen organischen Verbindungen existieren. Dies dient außerdem, zu

Akteur	Technisches Element	Natürliches Element	Zeichen
Hauseigentümer, Vermieter	Heizung	Raumluftqualität (CO ₂ , Feuchtigkeit, Trockenheit, Temperatur)	Anwesenheit der Bewohner
Bewohner (Mieter)	Fenster	Referenzraum	Lastgang
Handwerksbetrieb	Lüftung	Wetter	Lüftungskonzept Lüftungsverhalten
Planer	Protokollierung Lüftungsdaten	Schimmelbildung	DIN 1946-6, EnEV
Friesenenergie	Hardware / Software		Energetisches Konzept
Unternehmensnetzwerk	Sensoren		Vertrieb Strom & Gas
Büronutzer	Automatische Benachrichtigungen (Defekt, Feuer, Lüftung)		Regresspflicht, Rauchmelderpflicht, schlechte Luft
	"Klimagriff" am Fenster		Blower-Door-Test
	Benachrichtigungen übers Handy, Display		Energ. Sanierung, Bedienung, Gesundheit
	Rolladensteuerung, Alarmmelder, etc.		Investitionskosten Smart-House
			Schulung der Handwerker, Marketing

Tabelle 3: Elemente der Konstellationsanalyse, Fallstudie „Smarthouse“

hohe Feuchtigkeit und damit das Risiko von Schimmel und davon ausgelösten Erkrankungen zu vermeiden und die Bausubstanz zu schützen. Außerdem soll es die Heizenergie optimal nutzen. Die Geschlossenheit der Hülle sollte mit dem Differenzdruck-Messverfahren (Blower-Door-Test) bei Neubauten und Umbauten überprüft werden.

Das Smart-House-Konzept soll sicherstellen, dass die Lüftung unter Berücksichtigung der Raumluftqualität, insbesondere des Kohlendioxidgehalts geschieht. Gleichzeitig werden die Heizkörper geregelt, um die Energieeffizienz zu optimieren. Optionen sind Sicherheitsmodule wie Brandmelder und Alarmanlage und Komfortfunktionen wie die Störungsmeldung bei defekter Heizung. Dadurch geht es über bestehende Konzepte wie den "Klimagriff" hinaus, der nur die Feuchtigkeit und Temperatur, nicht aber die Luftzusammensetzung misst.

Dieses Konzept soll nun auf mögliche Reboundeffekte untersucht werden. Für die dafür genutzte Konstellationsanalyse werden zunächst Akteure, Technische Elemente und Zeichen in Tabelle 3 identifiziert. Die grafische Zusammenstellung ist in Abbildung 3 ersichtlich.

8.7.2 Konstellationsanalyse

Diese Elemente werden nun in der eigentlichen Konstellationsanalyse platziert und analysiert.

8.7.3 Diskussion

Es wird betont, dass das Smart-House-Konzept letztlich bereits die Antwort auf einen Rebound-Effekt ist: Nämlich der, dass nach der Gebäudesanierung durch die Undurchlässigkeit der Gebäudehülle erstens mehr gelüftet werden muss, was die Energieeinsparung reduziert, und zweitens die Gefahr einer Verschlechterung der Raumluft und daraus resultierenden Schäden besteht, die gesundheitsgefährdend sein können oder kosten- und ressourcenintensiv zu beheben sind.

Natürlich ist bei der Bestimmung der Effizienzsteigerung die Anfangsinvestition zu berücksichtigen, indem eine Lebenszyklusanalyse durchgeführt wird. Dies betrifft Dämmung, Fenstererneuerung, aber auch die Installationen des Smart-House-Konzeptes.

Je nach den Umständen sind unterschiedliche Verhaltensänderungen der Nutzer möglich, die für Rebound-Effekte sorgen können.

Hierbei müssen die unterschiedlichen technischen Ausstattungen des Systems unterschieden werden. Es ergibt sich automatisch eine Kostenfrage durch die Verwendung von unterschiedlichen Smart-House-Paketen.

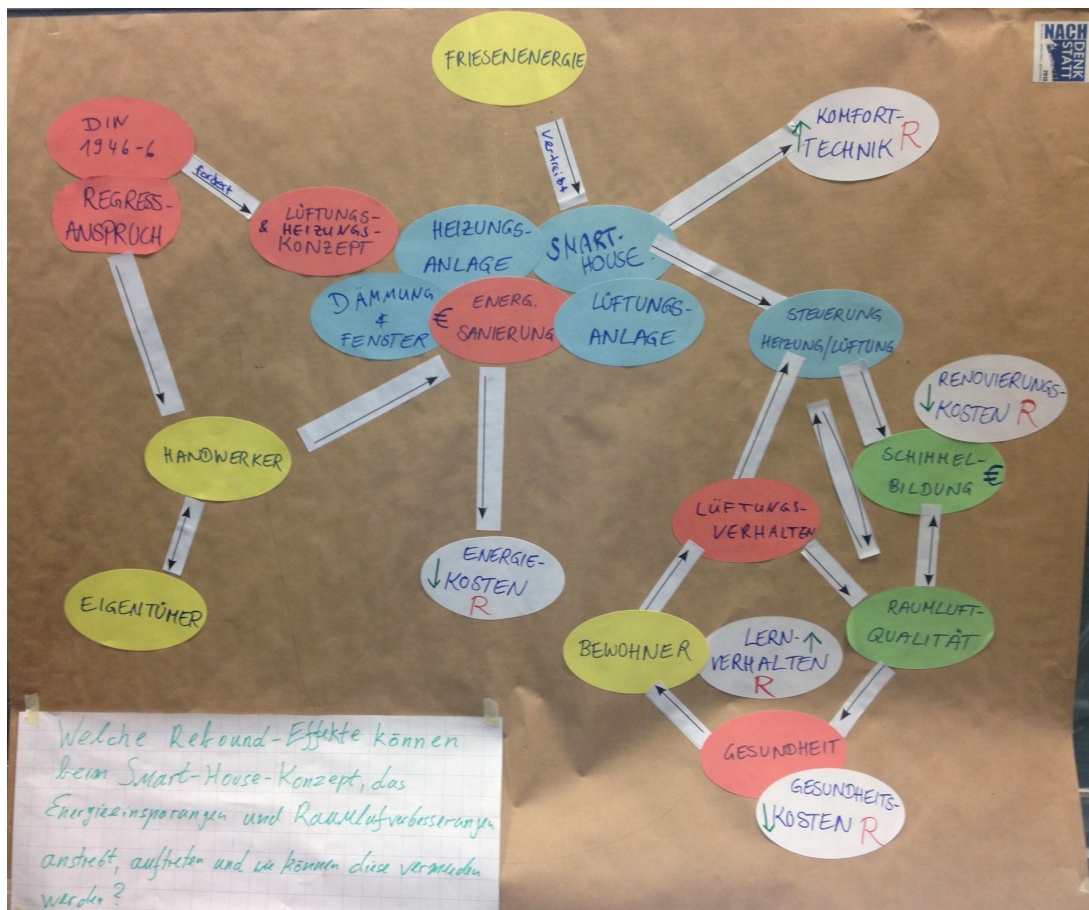


Abbildung 3: Zusammengestellte Konstellationsanalyse der Fallstudie „Smarthouse“

Der gesundheitliche Aspekt tritt besonders in Gebäuden hervor, wo sich besonders viele Menschen in geschlossenen Räumen aufhalten. Gerade in Schulen oder großen Büroräumen ist eine konsequente häufige Lüftung wichtig für die Arbeitsfähigkeit oder die Lernfähigkeit.

Mittels der Sensoren und des Computermoduls kann die Raumluftqualität sowie die Lüftungszeiten bestimmt und protokolliert werden. Dadurch kann der Vermieter nachweisen, wenn die von dem System geforderten Lüftungsintervalle nicht eingehalten werden und eventuelle Sanierungskosten bei Schimmelbefall einklagen. Dadurch ist jedoch eine umfassende Kontrolle des Anwesenheits- und Nutzungsverhaltens der Bewohner möglich, was von den Studierenden kritisiert wurde. Ein Konzept der Datenerfassung, was die Privatsphäre berücksichtigt, ist von Nöten. Allerdings wird angemerkt, dass sich das Smart-House-Angebot insbesondere an Bauherren, also Vermieter oder Wohnungsbaugenossenschaften richtet, die evtl. Interesse an der Nutzung und zentralisierten Auswertung der Daten haben und es offen ist, wie der Bewohner davor technisch geschützt werden kann. Dies gilt insbesondere, wenn die Auslesung durch vom Eigentümer bezahlte Handwerker stattfinden kann.

8.7.4 Szenario 1

Zunächst wird ein Szenario durchgegangen, in dem eine Bestandssanierung vorgenommen wird. Sobald bei einem unsanierten Haus der Wunsch nach Sanierung besteht, kann ein Handwerker Sanierungsmaßnahmen vorschlagen, in diesem Fall inklusive eines Lüftungskonzepts mittels Smart House.

Das Smart-House-Modul misst die Parameter über die Raumluftqualität und gibt Lüftungsimpulse & Heizimpulse über Benachrichtigungen in Abhängigkeit der Anwesenheit der Bewohner.

Die Steigerung der Energieeffizienz wird in diesem Szenario durch die energetische Sanierung erreicht, die durch das Smart-House-Modul ergänzt wird. Das Heizverhalten wird an das Lüftungsverhalten angepasst und daher optimiert. Der Energieverbrauch der Anlage als möglicher

Rebound-Effekt wird als vernachlässigbar im Gesamtverbrauch einer Heizungs- und Lüftungsanlage beurteilt. Allerdings darf die Sekundärtechnik wie Smartphone o.ä. nicht unbeachtet bleiben.

Die Anwesenden hinterfragen, in wie weit der Bewohner dauerhafte Lüftungsbenachrichtungen akzeptiert.

Es wird bemängelt, dass durch die Beschränkung auf einen Referenzraum in den anderen Räumen keine adäquaten Aussagen getroffen werden können, beispielsweise bei einer Wohngemeinschaft oder längeren Aufenthaltszeiten in einem Arbeitszimmer. Bei Verwendung von nur einem Referenzraum ergeben sich Probleme mit Heizsystemen, die nur für das komplette Haus regelbar sind.

Hierbei gilt es zu hinterfragen, in wie weit die Verwendung des Systems zu psychologischen Verhaltensänderungen führt. Es ist denkbar, dass eine Sensibilisierung für die Raumluftqualität eintritt, die auch auf andere Räumlichkeiten wie Büro oder Freunde übertragen wird. Dies hätte einerseits positive Effekte für die Gesundheit, kann andererseits zu gesteigertem Energieverbrauch führen, insbesondere, wenn an diesen Orten keine automatische Senkung der Heizung bei Lüftung vorgenommen wird.

8.7.5 Reboundeffekte

Anhand der Konstellationsanalyse können folgende mögliche Reboundeffekte identifiziert werden:

monetäre Effekte: Als unmittelbare monetäre Effekte treten die Investitionskosten auf. Im Laufe der Zeit können Einsparungen durch geringeren Schimmelbefall und daraus resultierenden Sanierungsbedarf sowie geringere Gesundheitsausgaben anfallen, außerdem Einsparungen durch geringeren Energieverbrauch (aus den Sanierungen, durch intelligenteres auf Lüftungszyklen abgestimmtes Heizkonzept). Zwischen Handwerker und Eigentümer sollen weniger Regressforderungen durch geeigneteres Lüftungskonzept entstehen.

Die Relevanz der monetären Reboundeffekte kann innerhalb der Konstellationsanalyse nicht geklärt werden, weil die Verwendung des Geldes außerhalb der angenommenen Systemgrenzen liegt. Entscheidend für die Frage, ob dem Bewohner letztlich mehr oder weniger Geld zur Verfügung steht, ist eine Frage von Amortisationszeiten und Diskontierung.

psychologische Effekte:

- Sensibilisierung der Nutzer für Luftqualität in Räumen, Anwendung des Lüftungsverhalten auf andere Gebäude, bei denen die Heizungssteuerung nicht auf die Lüftung reagiert und "zum Fenster rausgeheizt wird".
- Beim Mieterwechsel besteht zusätzlicher Informationsbedarf, um Fehlbedienung auszuschließen. Umfassende Bildungsmaßnahmen und Bewusstsein für richtige Lüftung und Heizzyklen notwendig um Energieeffizienz zu erreichen

Neue Märkte-Effekt: Die Nachfrage nach Smart Houses kann die Produktionskette und die Verwendung von Rohstoffen verändern. Dies liegt allerdings außerhalb des betrachteten Systems.

8.8 Protokoll der zweiten Workshopphase

8.8.1 Szenario 2

Als zweites Szenario wird ein vollständig automatisiertes Lüftungskonzept untersucht, bei dem das komplette Haus mit Sensoren ausgestattet wird und die Lüftung bedarfsgerecht durch Sensortechnik vorgenommen wird.

Energieeffizienzeffekte treten zum einen durch die vorgenommene Dämmung/Sanierung auf, außerdem können Heizverhalten und Lüftungsverhalten optimal aufeinander angepasst werden.

Dieses Konzept zeichnet sich durch höhere Investitionskosten aus, außerdem besteht Energie- und Ressourcenbedarf für die Produktion und Installation der Steuerung und ihren Betrieb sowohl durch die Systemwartung.

8.8.2 Reboundeffekte

Die monetäre und psychologischen Reboundeffekte sind vergleichbar mit jenen aus dem ersten Szenario, können allerdings wegen des veränderten Konzepts in ihrer Stärke abweichen.

Neue Märkte-Effekte Durch die bereits installierte Haustechnik steigt potentiell das Interesse an weiterer Komforttechnik, was für die Installation weiterer Helferlein oder technischen Spielereien sorgen kann. Hier ist besonders kritisch anzumerken, dass deren Wartung möglicherweise nicht mehr von einem Heizungsinstallateur vorgenommen werden kann.

9 Fallstudie „Universität Oldenburg“

9.1 Ausgangslage

In den letzten acht Jahren wurden verschiedene Energieeffizienzmaßnahmen an der Universität Oldenburg durchgeführt. Im Rahmen des Workshops werden nur die sogenannten ESIP Maßnahmen (Energieeinsparinvestitionsprogramm des Landes Niedersachsen) betrachtet. Diese werden im Sinne der Nachhaltigkeit laufend durch das Dezernat 4 auf ihren Energieeinspareffekt hin bewertet. An Beispielen wird dargestellt, welche Maßnahmen ausgeführt wurden und zu welchen Ergebnissen diese führten.

9.2 Praxispartner der NachDenkstatt 2013

- Gerd Bahlo (Universität Oldenburg, Technisches Gebäudemanagement insb. Energiemanagement, stellv. Dezernent)
- Susanne Korhammer (TARA Ingenieurbüro Varel, Geschäftsführung)

9.3 Institutionen

Die Universität Oldenburg, das Staatliche Baumanagement und die Oberfinanzdirektion Niedersachsen haben Entscheidungsbefugnis hinsichtlich des Managements des universitären Energieverbrauchs.

9.4 Leitfrage des Workshops

Welche Frage- und Problemstellungen ergeben sich für Wissenschaft und Praxis, wenn Rebound-Effekte bei der Erforschung und Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in privaten Haushalten und mittelständischen Unternehmen berücksichtigt werden?

9.5 Leitfrage der Fallstudie

Welche Rebound-Effekte lassen sich einzelnen Energieeffizienzmaßnahmen an der Universität Oldenburg zuordnen? Ist es möglich diese zu bewerten und zu beherrschen?

9.6 Hintergrundinformationen

- Energiekennzahlen und Energieverbrauchsdaten der Universität Oldenburg 2008 bis 2012
- Benchmarkingergebnisse des Gebäudemanagements Niedersächsischer Hochschulen
- Liste der ESIP I + II Maßnahmen an der Universität Oldenburg

9.7 Benötigte Materialien für den Workshop

- Rechner mit Zugriff auf das Energiedatenerfassungssystem der Universität Oldenburg
- Ausschreibungs- und Planungsunterlagen der zu bewertenden Maßnahmen
- Die Daten zu den Hintergrundinformationen stehen den WorkshopteilnehmerInnen in Papierform zur Verfügung.

9.8 Ziel der Universitätsverwaltung

- Mit der Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen soll es zu einer tatsächlichen Einsparung der Energiekosten an der Universität Oldenburg kommen.

9.9 Protokoll des Workshops

9.9.1 Verstehen der Fallstudie

Aufbauend auf der Präsentation von Gerd Bahlo, die eine grundlegende Einführung in das Energiemanagement der Universität Oldenburg in Bezug auf das bisher erreichte und die noch bestehenden Herausforderungen gab, diskutierten die TeilnehmerInnen die Leitfrage, Systemgrenzen und Ziele der Fallstudie. Im Rahmen der Diskussion einigten sich die TeilnehmerInnen auf die Zentralbibliothek der Universität Oldenburg als das zu betrachtende System. Hierbei berücksichtigten die Beteiligten, dass die Zentralbibliothek von allen TeilnehmerInnen genutzt wird, ein klar abgegrenztes System ist und darüber hinaus nutzungsabhängig gesteuert werden kann. Schließlich prüften die TeilnehmerInnen, ob die Zentralbibliothek bzgl. des Energieverbrauchs ein relevantes Subsystem der Universität Oldenburg ist. Dies konnte klar bejaht werden, da die Energie- und Wärmeverbräuche der Zentralbibliothek 20 Prozent des Energieverbrauchs am Campus Harentor ausmachen (siehe Energie- und Wärmekennzahlen der Universität Oldenburg). Aufgrund dessen kam es zu einer Umformulierung der Leitfrage, die wie folgt konkretisiert wurde:

Welche Rebound-Effekte lassen sich einzelnen Energieeffizienzmaßnahmen in der Zentralbibliothek der Universität Oldenburg zuordnen? Ist es möglich diese zu bewerten und zu beherrschen?

Als physische Grenzen der Zentralbibliothek wurden die tatsächlichen Gebäudegrenzen (inkl. Foyer abgegrenzt durch die beiden Eingangsdrehtüren) und der innerhalb dieser Grenzen vorkommende Energieverbrauch angenommen.

9.9.2 Vorbereitung der Konstellationsanalyse

Zunächst sammelten die TeilnehmerInnen potenziell wichtige Elemente und klärten deren Bedeutung sowie Relevanz für die Konstellationsanalyse. Diese sind in Tabelle 4 wiedergegeben.

9.9.3 Erstellung der Konstellationsanalyse (Systemwissen)

Für die Erstellung der Konstellationsanalyse wählte das Fallstudien-Team „Energieeinsparung“ als Kernelement. Das Ergebnis ist in Abbildung 4 festgehalten. In die Konstellationsanalyse wurden sogenannte Portale eingezeichnet, damit alle Beziehungen zwischen den Elementen aufgezeigt werden konnten. „ \Rightarrow A/B/C“ kennzeichnet den Ausgangspunkt des Portals bzw. der Beziehung und damit das beeinflussende Element. „A/B/C \Rightarrow “ kennzeichnet den Zielpunkt des Portals bzw. der Beziehung und damit das zu beeinflussende Element. Die Elemente „Gesetzgebung“ und „Kostendruck/ökologischer Druck“ stehen außerhalb der Konstellation, da sie sogenannte Rahmenelemente sind, die einen Einfluss auf das gesamte System haben.

9.9.4 Maßnahmen zur Zielerreichung

Nach der Erstellung der Konstellationsanalyse identifizierte das Fallstudien-Team zunächst Nutzungsansprüche bzgl. der Zentralbibliothek und Maßnahmen, die zu potenziellen Energieeinsparungen führen können. Hierbei unterschied das Team zwischen investiven und nicht-investiven Maßnahmen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9.9.4 festgehalten.

9.9.5 Identifizierung von Rebound-Effekten

Schließlich führte das Fallstudien-Team eine Bewertung der investiven und nicht-investiven Maßnahmen bzgl. möglicher Konsequenzen und Rebound-Effekte durch. Dies ist in Tabelle 6 festgehalten.

9.9.6 Mögliche Weiterführung

Die Ergebnisse der Fallstudie werden im Rahmen des Nachbereitungstreffens aufgegriffen und die Möglichkeiten einer Weiterführung diskutiert.

Akteur	Technisches Element	Natürliches Element	Zeichen
Akteure	Technische Elemente	Natürliche Elemente	Zeichen
Nutzer (Gäste, Studierende, Mitarbeiter des Betriebs)	Fläche der Bibliothek	Luft	Versammlungsstättenverordnung (Land Niedersachsen)
Dezernat 4	Heizungsanlage	Wasser (Keine Berücksichtigung)	Öffnungszeiten
Reinigungspersonal (extern)	Lüftung	Wetter, Klima, Witterung	Budget
Bibliotheksmitarbeiter (festangestellt/studentisch)	Klima	Pflanzen (Keine Berücksichtigung)	Bauordnung (Land Niedersachsen)
Präsidium	Kälte	Licht	Kostensenkungsdruck, ökologischer & psychologischer Druck
Öffentliche Verwaltung (Land Niedersachsen)	Beleuchtung		Dienstleistungsangebot und -nachfrage
Bund (Keine Berücksichtigung)	Dämmung		Energieversorger
Verfasste Studierendenschaft	Sanitäreanlage (Keine Berücksichtigung)		Nutzung der Bibliothek
Energieversorger (Keine Berücksichtigung)	IT-Infrastruktur (PCs, Netzwerk)		Energiebezug (Keine Berücksichtigung)
Senat (Keine Berücksichtigung)	Druck- und Kopiergeräte		Energiepreisentwicklung
Studentenwerk (Keine Berücksichtigung)	räumliche Gegebenheiten (Fläche der Gegebenheiten)		Ausschreibung Energieversorgung (Bund und EU, Kriterien des Landes Niedersachsen) (Keine Berücksichtigung)
IT-Dienste	Büroräume		Semesterzyklus
Wartungsfirmen (Keine Berücksichtigung)	Sozialräume (u.a. Küche) (Keine Berücksichtigung)		Studierendenzahl
	Energiemonitoring		
	Gebäudeleittechnik		
	Mitgebrachte elektrische Geräte (Keine Berücksichtigung)		

Tabelle 4: Elemente der Konstellationsanalyse, Fallstudie „Universität Oldenburg“

Nutzungsansprüche	Investive Maßnahmen	Nicht-investive Maßnahmen
Kopieren, scannen, drucken	Umschaltung Klima → Lüftung (Sommer)	Veränderung der Öffnungszeiten
Büchnernutzung	Teilnutzungskonzept	Verlagerung der Gruppenarbeitsräume
Katalogsnutzung	Visualisierung von Verbräuchen	Verkürzung der Reinigungszeiten
Gruppenarbeit	erweiterte Tageslichtnutzung	Sensibilisierung der Mitarbeiter
Selbststudium	Umstellung auf E-Books	Budgetierung
Entspannen	Verringerung des Freihandbestands	Änderung des Nutzungsverhaltens
PC-Nutzung	Optimierung des PC-Pools	
Beratung	Bestandsaufnahme / Energieanalyse	
	studentische Stellen	
	Kommunikationskonzept	
	Dachnutzung (u.a. Photovoltaik)	

Tabelle 5: Maßnahmen zur Zielerreichung, Fallstudie „Universität Oldenburg“.

Anmerkung 1: Bestimmte Vorgaben (u.a. Amortisierungszeit, Einsparpotenziale) sowie nicht alle aufgeführten Maßnahmen liegen im Befugnisbereich des Dezernats 4 und müssen mit weiteren zuständigen Stellen der Universität Oldenburg und auf Landesebene besprochen werden.

Anmerkung 2: Die Durchführung der beiden investiven Maßnahmen „Umstellung auf E-Books“ und „Verringerung des Freihandbestands“ würde zu einem neuen Nutzungskonzept der Zentralbibliothek führen.

Maßnahmen	Konsequenzen / Rebound-Effekt
Umstellung auf E-Books und Erweiterung des PC-Pools	Mögliche Folgen sind die Schaffung von mehr PC-Arbeitsplätzen und eine verstärkte PC-Nutzung (eventuell durch sinkendes Knappheitsbewusstsein), was zu einem erhöhten Energieverbrauch führen könnte. Darüber hinaus müsste ein alternatives Raumnutzungskonzept für die frei werdenden Flächen in der Bibliothek erarbeitet werden.
Erhöhung/Reduktion der Funktionen des PC-Pools	Möglich ist die verstärkte/reduzierte Mitnahme eigener Laptops und folglich der Anstieg/die Reduktion des Energieverbrauchs.
Veränderung der Öffnungszeiten	Eine mögliche Folge könnte die verstärkte Nutzung anderer Gebäude sein und damit das Konstantbleiben des gesamten universitären Energieverbrauchs. Weiterhin wäre hier eine potenzielle Kapazitätssteigerung u.a. bzgl. der Anzahl der Schränke, des PC-Pools und des Foyers notwendig, um der gesteigerten Nutzung während der „Stoßzeiten“ gerecht zu werden.
Verlagerung von Gruppenarbeitsräumen	Es müsste zur Schaffung von neuen Gruppenarbeitsräumen in anderen Gebäuden kommen.

Tabelle 6: Analyse der möglichen Reboundeffekte, Fallstudie „Universität Oldenburg“

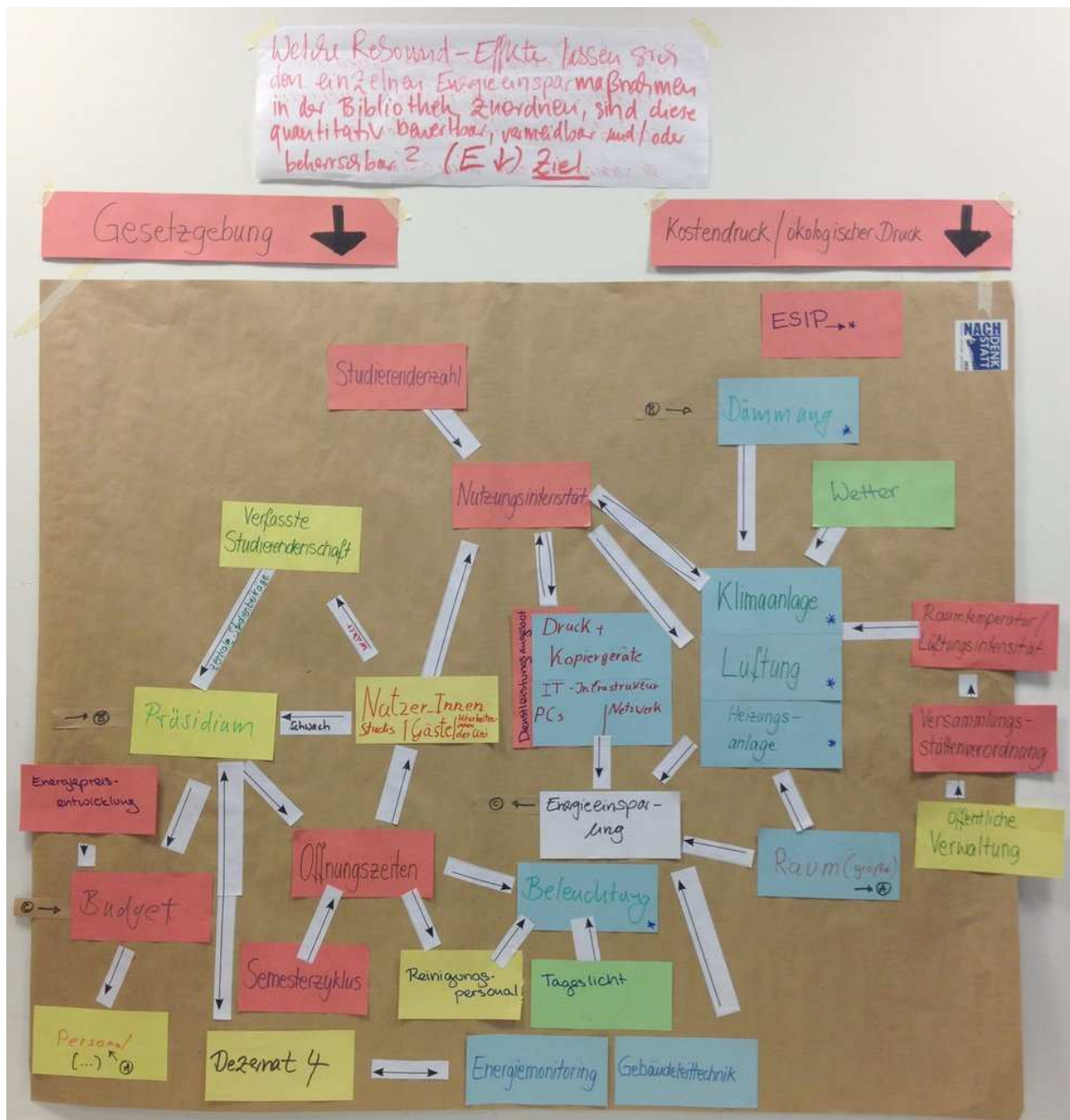


Abbildung 4: Zusammengestellte Konstellationsanalyse der Fallstudie „Universität Oldenburg“

Weiterführungsmöglichkeiten:

- Veröffentlichung der Ergebnisse im Abschlussbericht des Workshops „Energieeffizienz & Rebound-Effekte im Kontext der Energiewende“ und der NachDenkstatt 2013 sowie universitätsweite Bekanntmachung
- Fortführung der erarbeiteten Ideen im Rahmen der Umsetzung des Nachhaltigkeitsberichts der Universität Oldenburg
- Weiterführung der Fallstudien im Rahmen von Seminaren bzw. der NachDenkstatt 2014 und Erstellung einer Empfehlung mit möglichen Maßnahmen, deren Auswirkungen / Rebound-Effekten und Einsparpotenzialen

Mögliche Prozessergebnisse:

- Ein mögliches Prozessergebnis könnte die Erarbeitung einer Handlungsanweisung bzw. eines Berechnungsvorschlags für energiesparende Maßnahmen mit dem Ziel sein, Rebound-Effekte bei der Kalkulation von Energieeinsparmaßnahmen in der Amortisation zu berücksichtigen

sichtigen. Anhand dessen soll es zu einer Neubewertung der geplanten Energieeinsparmaßnahmen kommen.¹

¹Wir danken herzlich Dennis Philipp für die Protokollführung am Workshoptag.

10 Fallstudie: „EnEV“

10.1 Ausgangslage

Staatliche Regulierungen haben eine zentrale Bedeutung bei der Anreizschaffung für die Entwicklung und Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen. Gleichzeitig beeinflussen solche Regulierungen, Normierungen und Standardisierungen aber auch die Art und das Ausmaß, sowie die Wirkungsverläufe von Rebound-Effekten. Regulierende Maßnahmen unterliegen damit einer sog. Mehrebenenproblematik. An einem Beispiel soll diese Problematik im Folgenden kurz dargestellt werden: Staatliche Vorgaben im Baurecht, wie bspw. die Energieeinsparverordnung (EnEV) haben über die Steuerung beim Neubau von Gebäuden oder bei der Gebäudesanierung direkte oder indirekte Auswirkungen auf den Energieverbrauch. Diese Auswirkungen können dabei über unterschiedliche Kanäle sowie räumlich entzerrt entstehen (z.B. durch Anpassungsreaktionen der Bewohner/Hauseigentümer oder andere staatliche Regeln und Normen). Folglich kann es dazu kommen, dass potentielle Energieeinsparungen nicht ausgeschöpft oder sogar verhindert werden.

10.2 ExpertInnen der NachDenkstatt 2013

- Prof. Dr. Ulrich Scheele (Vorstandsmitglied OLEC & Geschäftsführer ARSU)
- Isabelle Gawenat (Clustermanagerin OLEC)
- Ray Kodali (BTC AG, Softwareentwicklung im Bereich Windenergie; Geschäftsprozessanalyse in der Energiewirtschaft)
- Simon Koesler (ZEW, Rebound-Effekte, Ökon. Bewertung von Umwelt- und Klimapolitiken)

10.3 Leitfrage des Workshops

Welche Frage- und Problemstellungen ergeben sich für Wissenschaft und Praxis, wenn Rebound-Effekte bei der Erforschung und Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in privaten Haushalten und mittelständischen Unternehmen berücksichtigt werden?

10.4 Leitfragen der Fallstudie

Im Rahmen der Fallstudienbearbeitung sollen daher die folgenden Punkte am Beispiel einer solchen staatlichen Vorgabe untersucht werden:

- Welche Akteure sind von der Umsetzung einer solchen Vorgabe betroffen (z. B. öffentliche Hand; Planungsbüros / Projektträger; Bewohner / Hauseigentümer; angrenzende Regionen / Gemeinden usw.)?
- Welche Kanäle tragen zur Entstehung der identifizierten Rebound-Effekte bei?
- Welche Rebound-Effekte lassen sich durch die Umsetzung der Maßnahme identifizieren?
- Wie und an welcher Stelle kann möglicherweise die Effektivität von Effizienzmaßnahmen verbessert oder sichergestellt werden (müssen und können bspw. Regulierungen verändert und angepasst werden?)

10.5 Hintergrundinformationen

10.5.1 Hintergrundmaterial zur Fallstudie

- Bebauungsplan, Niedersächsische Initiative für Klimaschutz in der Siedlungsentwicklung, <http://www.nikis-niedersachsen.de/index.php?id=132>

- Auswirkungen des Reboundeffekts bei der Sanierung von Bestandsgebäuden, EnEff:Stadt - Forschung für die energieeffiziente Stadt, <http://www.eneff-stadt.info/de/pilotprojekte/projekt/details/auswirkungen-des-reboundeffekts-bei-der-sanierung-von-bestandsgebaeuden/>
- Dem Rebound-Effekt auf der Spur – Warum berechnete Einsparpotenziale in der Altbausanierung nicht erreicht werden. EnEff:Stadt - Forschung für die energieeffiziente Stadt, 13. Aug 2012, <http://www.eneff-stadt.info/de/news/news/details/dem-rebound-effekt-auf-der-spur-warum-berechnete-einsparpotenziale-in-der-altbausanierung-nicht-er/>.

10.6 Ziele des Workshops

- Aufdecken möglicher Rebound-Effekte bei der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen im Rahmen von EnEV.
- Verortung der Rebound-Effekte in der Konstellationsanalyse

10.7 Protokoll des Workshops

10.7.1 Verstehen der Fallstudie

Am Freitag hat Prof. Dr. Scheele einen Überblick über das Thema Energieeffizienz auf europäischer und nationaler Ebene gegeben. Dabei wurden die energiepolitischen Ziele auf europäischer und nationaler Ebene und die Energieeinsparverordnung vorgestellt. Eine Übersicht wesentlicher Effizienzpotenziale verdeutlichte, dass der Gebäudesektor (private Haushalte sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungssektor) großes Effizienzpotenzial bietet. Dieses Potential ist jedoch sehr maßnahmenspezifisch. Daran schloss sich eine Darstellung der Probleme, die sich durch gängige Energieeffizienzmaßnahmen ergeben. Ausgehend von dieser Präsentation wurde die Fallstudie durch die Moderatoren am Samstag konkretisiert und das geplante Vorgehen erläutert. Die TeilnehmerInnen diskutierten daraufhin die Leitfrage und die Implikationen für das zu betrachtende System. Sowohl die vorgesehene Abgrenzung des betrachteten Systems als auch der unterschiedlichen Wirkebenen erwies sich als schwierig. Die TeilnehmerInnen beschlossen daher zunächst beide Aspekte offen zu lassen, um nicht wesentliche Elemente zu übersehen.

10.7.2 Vorbereitung der Konstellationsanalyse

Vor der Durchführung der Konstellationsanalyse mussten die TeilnehmerInnen wichtige Elemente des Systems identifizieren und diese den verschiedenen Komponenten des Systems zuordnen. Dies ist in Tabelle 7 dargestellt.

10.7.3 Erstellung der Konstellationsanalyse

- Beginn mit unverzichtbaren Elementen des Systems
- Identifizierung der Relationen zwischen den Elementen
- Systembesonderheiten identifizieren

Im Laufe der Konstellationsanalyse hat sich die Frage nach dem Kernelement – von dem das relationale Gefüge ausgeht – mehrfach gestellt. Dabei standen einzelne Effizienzmaßnahmen, die im Rahmen von EnEV umgesetzt werden und die EnEV selbst zur Debatte. Nach mehrfachem Wechsel des Kernelements entschied sich die Gruppe schlussendlich für EnEV als Kernelement. Die grafische Zusammenstellung ist in Abbildung 5 ersichtlich. Die identifizierten Rebound-Effekte und passende Maßnahmen zur Zielverfolgung sind in Tabelle 8 dargestellt.

Diese Elemente werden nun in der eigentlichen Konstellationsanalyse platziert und analysiert.

Akteur	Technisches Element	Natürliches Element	Zeichen
Staat	Produktion EE	Atmosphäre	EEWärmeG
Individuen	Energienetze	Boden	EnEV
NGOs	Elektromobilität	Wasser	Technologiestand
Kommunen	Energienetze	Wind	Güteklasse
Städte	Haushaltsgeräte	Sonne	Ländlich
Bürger	Beleuchtung	Flora & Fauna	Staatliche Förderung
Medien	Externe Wärmeproduktion	Wälder	Urban
Wirtschaft	Kühlanlagen	Gesundheit	Steuern
Industrieverbände	Lüftung	Rohstoffe und Materialien	Demografischer Wandel
Vereine (privat)	Heizung	Emissionen (Gas / Feinstaub)	Kommunikation
Industriezweige	Dämmung		Emissionshandelssystem
Investoren	IKT		EEG
Verbraucherverbände	Software		Sozio-kulturelle Aspekte
Bildungseinrichtung	Architektur von Gebäuden		Psychologische Aspekte
Haushalte			Berufliche Bildung
Handwerk			Bewusstsein
Parteien			Finanzielle Mittel
Vermieter			Wille zum Verändern (Innovation)
Mieter			
Eigentum			
Wissenschaft			
Energieversorger			

Tabelle 7: Elemente der Konstellationsanalyse, Fallstudie „EnEV“

Rebound-Effekt	Maßnahmen und deren Problemfelder
Materialmehrverbrauch bei Gebäuden (Embodied Energy Effect)	Ein Life-Cycle-Assessment sollte verpflichtend bei Energie-Effizienz Maßnahmen eingeführt werden. Die konsistente Umsetzbarkeit dürfte eine Herausforderung darstellen.
Mehrverbrauch durch Geldeinsparung	Durch zweckgebundene Reinvestitionen könnte ein Mehrverbrauch durch Geldeinsparungen begegnet werden. Frage ist, ob dies nicht ein zu starker Eingriff in die individuelle Entscheidungsfreiheit darstellt.
Positive Bewusstseinsänderung über den Kontakt bzw. die Auseinandersetzung mit der EnEV	Diese Bewusstseinsänderung könnte sich positiv in einer Vorbildfunktion niederschlagen.
Nicht optimale Ausschöpfung der Potentiale durch Verwirrung (Unübersichtlichkeit der Gesetze und Maßnahmen)	Der Instrumentenmix müsste im Vorfeld besser abgestimmt sein. Herausforderung sind hier u.a. auftretende Ziel- und/oder Interessenkonflikte
Investitionszwang durch EnEV verhindert andere möglicherweise effizientere Investitionen	Die Instrumente könnten ohne konkrete Maßnahmenbindung ausgestaltet werden.
Pfadabhängigkeit	Vermeidung von sich konfligierenden Interessen
Suboptimale Installation der Anlagen (durch Unwissenheit oder bewusst)	
Beeinträchtigung anderer Energieeinsparmaßnahmen	

Tabelle 8: Rebound-Effekte und Maßnahmen zur Zielverfolgung, Fallstudie „EnEV“

Sebastian Wunderlich fasst die wesentlichen Ergebnisse aus dem Workshop „Universität Oldenburg“ zusammen:

- **Umstellung auf E-Books und Erweiterung des PC Pools:** Mögliche Folgen sind die Schaffung von mehr PC-Arbeitsplätzen und eine verstärkte PC-Nutzung (eventuell durch sinkendes Knappheitsbewusstsein), was zu einem erhöhten Energieverbrauch führen könnte. Darüber hinaus müsste ein alternatives Raumnutzungskonzept für die frei werdenden Flächen in der Bibliothek erarbeitet werden.
- **Erhöhung/Reduktion des Funktionen des PC-Pools:** Möglich ist die verstärkte/reduzierte Mitnahme eigener Laptops und folglich der Anstieg/die Reduktion des Energieverbrauchs.
- **Veränderung der Öffnungszeiten:** Eine mögliche Folge könnte die verstärkte Nutzung anderer Gebäude sein und damit das Konstantbleiben des gesamten universitären Energieverbrauchs. Weiterhin wäre hier eine potenzielle Kapazitätssteigerung u.a. bzgl. der Anzahl der Schränke, des PC-Pools und des Foyers notwendig, um der gesteigerten Nutzung während der „Stoßzeiten“ gerecht zu werden.
- **Verlagerung von Gruppenarbeitsräumen:** Es müsste zur Schaffung von neuen Gruppenarbeitsräumen in anderen Gebäuden kommen.

Im Workshop „Universität Oldenburg“ wurde zudem viel über eine Weiterführung der Erkenntnisse nachgedacht und diskutiert:

- Weiterführungsmöglichkeiten:
 - Veröffentlichung in Abschlussberichten
 - Fortführung im Rahmen der Umsetzung des Nachhaltigkeitsberichts, Seminaren bzw. der NachDenkstatt 2014
- Mögliche Prozessergebnisse:
 - Neubewertung der geplanten Energieeinsparmaßnahmen unter Berücksichtigung von Rebound-Effekten

Manuel Nagel fasst die wesentlichen Ergebnisse aus dem Workshop „EnEV“ zusammen. Hierbei werden die Rebound-Effekte und mögliche Gegenmaßnahmen mit den dazugehörigen Problemfeldern wie in Tabelle 8 dargestellt.

Die Workshopteilnehmer berichten über die Entwicklung seit dem Workshop, beginnend mit der Geschäftsführung der friesenenergie bzgl. des Smarthouse-Konzeptes:

- Friesenenergie sind gerade dabei, sich Gremienbeschlüsse einzuholen.
- Ein Prototyp des Systems wurde bei einer Wohnungsgesellschaft installiert.

Bericht von Simon Kössler (ZEW):

- Rebound-Projekt ist ausgelaufen
- Akquise läuft für neues Rebound-Projekt im EU-Kontext, in dem Unterschiede zwischen den Ländern untersucht werden sollen. Im Fokus: soziale Dimension, aus Infrastrukturmaßnahmen resultierende neuen Konstellationen von Rebound-Effekten; Psychologen sollen positiven Rebound untersuchen.

Da Gerd Bahlo kurzfristig verhindert ist, kann keine Rückmeldung von Seiten der Universität Oldenburg erfolgen. Sven Klusmann fragt, ob die neue Lüftungsanlage in der Universitätsbibliothek eingebaut wurde und ob es diesbezüglich Rückmeldung von Gerd Bahlo gibt, z. B. bzgl. des Lastenprofils.

11.3 Evaluation

Sebastian Wunderlich leitet zum Evaluationsteil über und gibt Anregungen für die Evaluation und Diskussion des Workshops insgesamt:

- Was haben Sie durch die Beteiligung an der NachDenkstatt 2013 gelernt?
- Konnten Sie die erarbeiteten Ergebnisse für Ihre Tätigkeiten nutzen?
- Haben Sie Interesse an einer weiteren Kooperation?
- Welche Veränderungsvorschläge am Format haben Sie?

Gitta Heitmann (friesenenergie GmbH):

- fand die NDS sehr interessant; verspürt den Wunsch Geschäftsangelegenheiten „anders anzugehen“, sie möchte „starre Strukturen“ im Wangerland aufbrechen und die Dinge anders betrachten
- findet das Vorgehen durchaus als erfolgsversprechend
- hat auf „unkonventionellen“ Input von Studenten gehofft und diesen auch mitgenommen
- fand die Gruppengröße von 6-8 Leuten sehr gut und angenehm zur Zusammenarbeit
- viele wenig berücksichtigte Fragestellungen sind offenkundig geworden, die in der Forschung und Entwicklung nicht aufgekommen sind
- Die Debatte über Reboundeffekte hat zum Nachdenken über mögliche negative Effekte sensibilisiert, kritische Hinterfragung hat an Bedeutung gewonnen.
- hat auch in Zukunft großes Interesse

Manfred Meinen (friesenenergie GmbH):

- Hat viel neues gelernt, fand die unabhängigen Meinungen der Studierenden sehr gut
- Rebound-Effekte vorher kein Thema, jetzt spielt dieses Thema in allen Überlegungen eine Rolle, bspw. beim Thermostat.
- Haben das Thema und die Workshopergebnisse ihren Partnern vorgestellt, die fanden das auch interessant und hätten möglicherweise Interesse mitzumachen. Denkbar, dass ein konkretes Projekt aus der Zusammenarbeit werden könnte.
- Bei den im Projekt der friesenenergie involvierten Ingenieuren sind Reboundeffekte kein Thema, alle konzentrieren sich auf ihre einzelnen Bereiche, während das Große und Ganze vernachlässigt wird.

Simon Kösler (ZEW)

- Besonders interessant fand er das Interdisziplinäre, ihm ist deutlicher geworden, dass es wichtig ist den Reboundeffekt in den Kontext zu ziehen und sich zu überlegen, in welchem Rahmen man sich bewegt, dies ist auch wissenschaftlich gesehen sehr wichtig.
- Vorgehen bei der NDS fließt in den Projektantrag für das neue Projekt mit ein, er hat Interesse an einer weiteren Kooperation.
- Er fand die kleinen Gruppen sehr gut, weil man besser ins Detail gehen kann.

Sven Klusmann (Universität Oldenburg):

- Findet es schade, dass Gerd Bahlo nicht da ist und kein Feedback geben kann, würde gerne wissen, ob da was umgesetzt oder weitergeführt wird, das Team der NachDenkstatt verspricht, nachzuhaken.
- Hat auch was mitgenommen aus dem Workshop, allerdings eher weniger für sich selbst, für ihn war das eher ein methodisches Training, denn eine Handlungsanweisung; sein Feedback daher nicht sehr positiv.

11.4 Diskussion von Zukunftsideen

Sebastian Wunderlich (NachDenkstatt)

- Neue Gruppe hat sich für das Jahr 2014 gefunden, darunter sind auch Workshopteilnehmer
- Energie als Schwerpunkt wird weitergeführt: Mögliche Themen sind regionale Energieversorgung, Energiebudget der Universität Oldenburg, Prof. Siebenhühner und Gerd Bahlo haben bereits großes Interesse gezeigt.

Oliver Richters (NachDenkstatt)

- Die Möglichkeit zur Integration in das Practical Project im Rahmen des Masters Sustainability, Economics and Management wurde bereits diskutiert.

Simon Kösler (ZEW)

- Hat keine konkreten Ideen, konkreten Projektideen seitens der Nachdenkstatt stehen Simon und das ZEW auch in Zukunft offen gegenüber.
- ZEW begleitet Bachelor- und Masterarbeiten im Rahmen von Praktika.

12 Reflexion und Fazit

Im Workshop gelang es, anhand der drei Fallstudien „Smarthouse“, „Universität Oldenburg“ und „EnEV“ Reboundeffekte im Kontext der Energiewende zu untersuchen.

Bei der Fallstudie „Smarthouse“ stellte die Geschäftsführung der friesenenergie GmbH ihr Projekt zur Diskussion, die energetische Gebäudesanierung mit einem Lüftungskonzept zu koppeln. Im Vorfeld stellte sich heraus, dass die Existenz von Rebound-Effekten bei den ExpertInnen kaum bekannt sind und daher nicht berücksichtigt werden. Gewöhnt sich beispielsweise ein Nutzer an die automatisierte Heizungssteuerung, kann dies an anderen Orten dazu führen, dass zum Fenster hinausgeheizt wird. Zusätzlich zu diesem psychologischen Rebound-Effekt können Kosteneinsparungen durch die Sanierung an anderer Stelle eingesetzt werden, diese monetären Effekte konnten jedoch innerhalb der Systemgrenzen nicht weiter analysiert werden. Diskutiert wurde ebenfalls, welche Auswirkungen die steigende Nachfrage nach dem Smarthouse-Konzept auf die Produktionskette und die Verwendung von Rohstoffen haben könnte, und ob durch die Installation weiterer Technik nicht neue Märkte mit zusätzlichem Ressourcenverbrauch erschlossen werden. Laut eigener Aussage wurden die ExpertInnen durch den Workshop sensibilisiert und beziehen Rebound-Effekte nun in ihrer Planung ein.

Innerhalb der Fallstudie „Universität Oldenburg“ wurden Energiesparkkonzepte für die Oldenburger Universitätsbibliothek erarbeitet und diskutiert. Dies beinhaltete Verhaltensänderungen wie die vermehrte Nutzung von elektronischen Medien oder eine Verringerung des Freihandbestandes, aber auch investive Maßnahmen. Als Ergebnis der Analyse und der Identifizierung möglicher Reboundeffekte wird die Universität Oldenburg die geplanten Maßnahmen neu bewerten und dies auch bei zukünftigen Energieeinsparmaßnahmen auch außerhalb der Bibliothek berücksichtigen.

Die Fallstudie „EnEV“ untersuchte die Energieeinsparverordnung auf mögliche Rebound-Effekte. Um zu verhindern, dass mit Rohstoffverbrauch verbundene Mehrinvestitionen letztlich nicht zu Einsparungen führen, wird die Durchführung eines Life-Cycle-Assessments vorgeschlagen. Relevant für die Betrachtung, aber außerhalb der Systemgrenzen, liegt die Nutzung der durch Geldeinsparung beim Verbrauch freiwerdenden Gelder. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass eine Steuerung weit in die individuelle Entscheidungsfreiheit eingreifen würde. Diese Gefahr besteht ebenfalls bereits bei der Umsetzung der EnEV, weil der Investitionszwang andere möglicherweise effizientere Investitionen verhindern könnte. Insgesamt zeigten sich in dieser Fallstudie auch die Bedeutung und der Zusammenhang von abgestecktem Untersuchungsraum und Konkretisierungstiefe der qualitativen Analyse.

Ergebnisse und Rückmeldungen zeigen, dass das durchaus komplexe Thema, welches auch für das Vorbereitungsteam umfangreiche Einarbeitung erforderte, gut aufbereitet und den TeilnehmerInnen und ExpertInnen eine Arbeitsgrundlage für das Treffen gegeben werden konnte. Als wesentlich erscheint uns, gemeinsam einen klaren Rahmen für die eigentliche Konferenz festzulegen, wie dies durch das Hintergrundpapier geschehen ist. Selbst wenn möglicherweise nicht alle Teilnehmenden die Prämissen und Schlussfolgerungen dieses Papiers teilten, konnte auf dieser Basis diskutiert werden, ohne sich in Grundsatzdiskussionen zu verlieren. Die Vorstellung des Rahmens und eine Einführung in das Thema Rebound-Effekte und die Vorstellung der Fallstudien nahm innerhalb der Workshop-Konferenz dadurch mit einem Drittel der Zeit einen relativ großen Raum ein, was die freie Arbeitszeit und die gegenseitige Vorstellung der Ergebnisse einschränkte.

Der Einsatz transdisziplinärer Methodik, hier mittels der Konstellationsanalyse, hat sich bewährt. Dadurch, dass fast alle Teilnehmenden weder bisher mit transdisziplinären Methoden gearbeitet hatten, blieb ihre Mitwirkung an der konzeptionellen Struktur des Workshops allerdings eingeschränkt. Leider konnte beim Nachbereitungstreffen nur ein kleiner Teil der ExpertInnen anwesend sein.

Als äußerst fruchtbar erwies sich die Zusammenarbeit unterschiedlicher Studiengänge (Physik, Engineering Physics, Sustainability Economics and Management) innerhalb des Workshops-Teams. Dadurch konnten viele Missverständnisse, die möglicherweise auch bei den ExpertInnen oder Studierenden aufgetreten wären, bereits im Vorfeld identifiziert und geklärt werden. Hierfür waren auch die beiden Vorbereitungstreffen hilfreich.

Anders als angedacht, unmittelbar aus dem Workshop kein eigenes, langfristiges Projekt entstanden. Dies lag insbesondere an anderen Verpflichtungen des Vorbereitungsteams, was auch der Grund für die lange Nachbereitungsdauer war. Allerdings haben Erkenntnisse des Workshops wie vorgesehen Eingang gefunden in die reguläre Arbeit der Mitwirkenden, und die veröffentlichten Workshopergebnisse können als Anregung für Abschlussarbeiten dienen. Außerdem entstanden als Konsequenz des Prozesses weitere Aktivitäten: In den Nachhaltigkeitsbericht² soll das Thema Rebound-Effekte aufgenommen werden. Zudem entstand aus der erfolgreichen Zusammenarbeit des Vorbereitungsteams die Idee, das Wochenendseminar „Physik trifft Volkswirtschaftslehre“ zu organisieren, das im März 2014 an der Universität Oldenburg durchgeführt wurde.³ Für die Nachdenkstatt 2014 wurde das Thema Energiewende nicht erneut in das Themenspektrum aufgenommen, was jedoch insbesondere an den persönlichen Interessen des jährlich wechselnden Vorbereitungsteams liegt.

Das Konzept, PraxispartnerInnen, WissenschaftlerInnen und BürgerInnen/Studierende im Rahmen der Workshop-Konferenz zu versammeln, kann mittels der Rückmeldung von Studierenden und ExpertInnen als erfolgreich bewertet werden. Die gute Atmosphäre und Organisation der Gesamtveranstaltung „Nachdenkstatt“ hat sehr zum Gelingen des Workshops beigetragen.

²uni-oldenburg.de/im-profil/nachhaltigkeitsbericht/

³Das Wochenendseminar wurde organisiert als Kooperation der jungen Deutschen Physikalischen Gesellschaft (jDPG), der Lehrstühle „Theoretische Physik / Komplexe Systeme“ von Prof. Dr. Ulrike Feudel (Institut für Chemie und Biologie des Meeres, Universität Oldenburg) sowie „Produktion und Umwelt“ von apl. Prof. Dr. Niko Paech (Institut für Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftspädagogik, Universität Oldenburg), der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe nachhaltiges Geld, der Vereinigung für Ökologische Ökonomie und dem Fachverband Sozio-Ökonomische Systeme der DPG. Das Treffen mit über 50 Studierenden, DoktorandInnen und WissenschaftlerInnen diente dazu, den Austausch und gegenseitiges Verständnis von Ökonomie und Physik zu fördern und zu erarbeiten, wie eine interdisziplinäre Zusammenarbeit in Bezug auf Energiethemen aussehen kann. Ein weiterer Fokus lag in der kritischen Reflexion, ob und wie physikalische Modelle in die Volkswirtschaftslehre übernommen werden können. Vgl: Physik Journal 13 (2014) Nr. 7, S. 64; voeoe.de/seminar-2014.

13 Literatur

- [1] Bergmann, M., T. Jahn, T. Knobloch, W. Krohn, C. Pohl, und E. Schramm. Methoden transdisziplinärer Forschung: Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen. Campus-Verlag, Frankfurt am Main [u.a.], 2010.
- [2] Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft. 2000-Watt-Gesellschaft. <http://www.2000watt.ch/> (Zugriff am 8. Oktober 2013).
- [3] Frondel, M. Der Rebound-Effekt von Energieeffizienz-Verbesserungen. August 2012. <http://www.et-energie-online.de/Zukunftsfragen/tabid/63/Year/2012/Month/8/NewsModule/413/NewsId/249/Der-ReboundEffekt-von-EnergieeffizienzVerbesserungen.aspx> (Zugriff am 1. Oktober 2013).
- [4] Gillingham, K., M. J. Kotchen, D. S. Rapson, und G. Wagner. „The rebound effect is overplayed.“ *Nature*, 2013: 475–476.
- [5] Irrek, W., und T. Stefan. „Definition Energieeffizienz.“ Juli 2008. http://wupperinst.org/uploads/tx_wupperinst/energieeffizienz_definition.pdf (Zugriff am 5. Oktober 2013).
- [6] Kröger, M., J. Rückert-John und M. Schäfer (2012): Wissensintegration im nachhaltigen Landmanagement. ELaN Discussion Paper Juli 2012.
- [7] Lang, D. J. et al. „Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges.“ *Sustainability Science*, 2012, 7: 25–43.
- [8] Ott, K., und R. Döring. Theorie und Praxis starker Nachhaltigkeit. Marburg: Metropolis-Verlag für Ökonomie, 2008.
- [9] Press, F., R. Siever, und J. P. Grotzinger. Allgemeine Geologie. Berlin: Spektrum Akad. Verl., 2011.
- [10] Rockström, J. et al. „A safe operating space for humanity.“ *Nature*, 2009: 472–475.
- [11] — et al. „Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity.“ 2009. <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/> (Zugriff am 1. Oktober 2013).
- [12] Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU). Wege zur 100% erneuerbaren Stromversorgung. Sondergutachten, Berlin: Erich Schmidt Verlag, 2011.
- [13] Santarius, T. „Der Rebound-Effekt: Über die unerwünschten Folgen der erwünschten Energieeffizienz.“ Impulse zur WachstumsWende, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal, 2012.
- [14] Scholz, R. W. Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to Decisions. Cambridge University Press, 2011.
- [15] Sorrell, S. „The Rebound Effect: an assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency.“ UK Energy Research Centre, Sussex, 2007.
- [16] Zentrum Technik und Gesellschaft, Technische Universität Berlin: Konstellationsanalyse. <http://www.tu-berlin.de/ztg/menue/forschung/konstellationsanalyse/> (Zugriff am 27. November 2013).