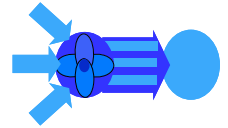


GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

SÖF  **Sozial-
ökologische
Forschung**



Christof Timpe,¹ Jan-Peter Voss,¹ Dierk Bauknecht,¹
Bernhard Truffer,² Kornelia Konrad,² Jochen Markard²

Integrierte Mikrosysteme der Versorgung

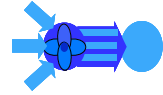
Dynamik, Nachhaltigkeit und Gestaltung von Transformationsprozessen in der netzgebundenen Versorgung

Schlussbericht zum BMBF-Projekt
„Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“
(FKZ: 07VPS01A)
Freiburg, März 2007

Öko-Institut e.V.
Institut für angewandte Ökologie
Merzhauser Strasse 173
D-79100 Freiburg

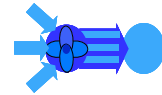
Centre for Innovation Research in the Utility Sector
EAWAG
Überlandstrasse 133
CH-8600 Dübendorf





Das Vorhaben „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“ wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (<http://www.bmbf.de>) im Rahmen des Programms „Sozial-ökologische Forschung“ (<http://www.sozial-oekologische-forschung.org>) gefördert.

Die Projekt-Website ist unter der Adresse <http://www.mikrosysteme.org> erreichbar.



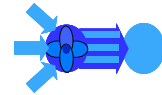
Inhalt

1	Zusammenfassung	4
2	Einleitung und Aufgabenstellung	5
3	Zur Methodik des Vorhabens	6
4	Wesentliche Ergebnisse	8
4.1	Derzeitige Dynamiken in den Sektoren der Versorgung (AP 100)	8
4.2	Konzeption zur Analyse der Transformationsprozesse (AP 200)	9
4.3	Zukunftsbilder der Versorgung (AP 300)	9
4.4	Bewertung künftiger Versorgungsoptionen (AP 400).....	11
4.5	Vertiefte Analysen in ausgewählten Handlungsfeldern (AP 500).....	12
4.6	Gestaltungsstrategien (AP 600)	13
4.7	Querschnittsarbeitsgruppe „Steuerung und Transformation“	14
5	Verzeichnis der Projektberichte	14
6	Publikationen des Vorhabens	16
6.1	Projektberichte und -produkte	16
6.2	Vorträge und Konferenzbeiträge	17
6.3	Publikationen	23

Anhänge

Projektreport „Gestaltung von Systemtransformation – Konzept und Methodik der Strategieentwicklung“

Projektreport „Gestaltung von Systemtransformation in der netzgebundenen Versorgung – Strategien für die Innovationsfelder Mikro-KWK, Smart Building und Netzregulierung“



1 Zusammenfassung

Das Vorhaben „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“ untersuchte die aktuellen Transformationsprozesse in den Versorgungssektoren für Strom, Gas, Wasser und Telekommunikation. Indem derzeit tiefgreifende Veränderungen in diesen Sektoren ablaufen, bestehen Chancen für eine Steuerung der entsprechenden Prozesse im Sinne eines nachhaltigen Wirtschaftens. Zugleich kann die Transformation der Versorgung auch Risiken für die Ziele der Nachhaltigkeit in sich bergen. Zur Analyse dieser Entwicklungen wurde die Methodik des „Sustainability Foresight“ entwickelt.

Das Projekt hat eine Landkarte möglicher Entwicklungspfade aufgezeigt, Transparenz bezüglich der Bewertung von Zukunftsoptionen im Hinblick auf Nachhaltigkeit geschaffen und Gestaltungsoptionen für einen Wandel der Versorgung im Sinne der Nachhaltigkeit deutlich gemacht. Dabei verfolgt das Projekt ein konsequentes Konzept der Einbindung von Praxisakteuren in alle Schritte des Prozesses. Insgesamt waren über 100 verschiedene Vertreter von Versorgungsunternehmen, Wissenschaft, Technologieanbietern, Politik und gesellschaftlichen Gruppen am Projektprozess beteiligt.

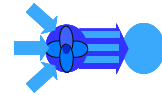
In einem eigenständigen Arbeitspaket wurden die theoretischen Grundlagen für das Verständnis der Transformationsprozesse im Rahmen des Projektes gelegt. Hierzu wurde die Theorie technologischer Transitionen herangezogen und ergänzt.

Basierend auf einer detaillierten Analyse der aktuellen Veränderungsprozesse in den vier betrachteten Sektoren der Versorgung hat das Projekt vier alternative Zukunftsszenarien erstellt, die eine große Bandbreite denkbarer Zukunftsentwicklungen abdecken. Die strukturierten Beschreibungen der Szenarien dienen zum einen als Grundlage für eine partizipative Bewertung ihrer wichtigsten Elemente im Hinblick auf die Zielstellung der Nachhaltigkeit. Zum anderen dienen die Szenarien als Rahmen für die detaillierte Analyse ausgewählter, für die künftige Entwicklung der Versorgung besonders bedeutsamer Innovationsfelder.

Exemplarisch wurden die drei Innovationsfelder Brennstoffzellen, Smart Building und Netzregulierung untersucht. Basierend auf einer Analyse ihrer Dynamiken und ihrer Einbettung in das Umfeld der Versorgung wurden Mikroszenarien als alternative Zukunftsbilder für jedes der Innovationsfelder entwickelt und analysiert. Im letzten Schritt des Vorhabens wurden diese Mikroszenarien mit einer Gruppe von Akteuren aus den jeweiligen Innovationsfeldern diskutiert und Strategien für eine nachhaltige Gestaltung der künftigen Entwicklung in diesen Feldern, und darüber hinaus für die gesamte netzgebundene Versorgung entwickelt.

Parallel zum Arbeitsprogramm des Vorhabens hat das Projektteam eine Querschnittsarbeitsgruppe „Steuerung und Transformation“ für alle Teilnehmer am Forschungsprogramm „Sozial-ökologische Forschung“ des BMBF eingerichtet und koordiniert.

Die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsschritte des Vorhabens sind in einer Reihe von Projektreports dokumentiert, die auf der Projekt-Website veröffentlicht wurden.



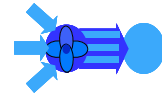
2 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Versorgungssysteme befinden sich in einer Phase strukturellen Wandels. Durch weitgehende Liberalisierungs- und Privatisierungspolitiken, ebenso wie durch technische und gesellschaftliche Entwicklungen sowie zunehmenden globalen Wettbewerbsdruck werden tiefgreifende Transformationsprozesse angestoßen, die technische, institutionelle, kulturelle und ökologische Strukturen der Versorgung gleichermaßen umfassen. Diese Veränderungsprozesse bieten Chancen und Risiken für eine nachhaltige Gestaltung der sozio-technischen Versorgungssysteme.

Das Vorhaben „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“ hat diese Entwicklungen exemplarisch anhand der Versorgungssektoren für Strom, Gas, Wasser und Telekommunikation untersucht. Die Ziele des Vorhabens lassen sich wie folgt zusammenfassen:

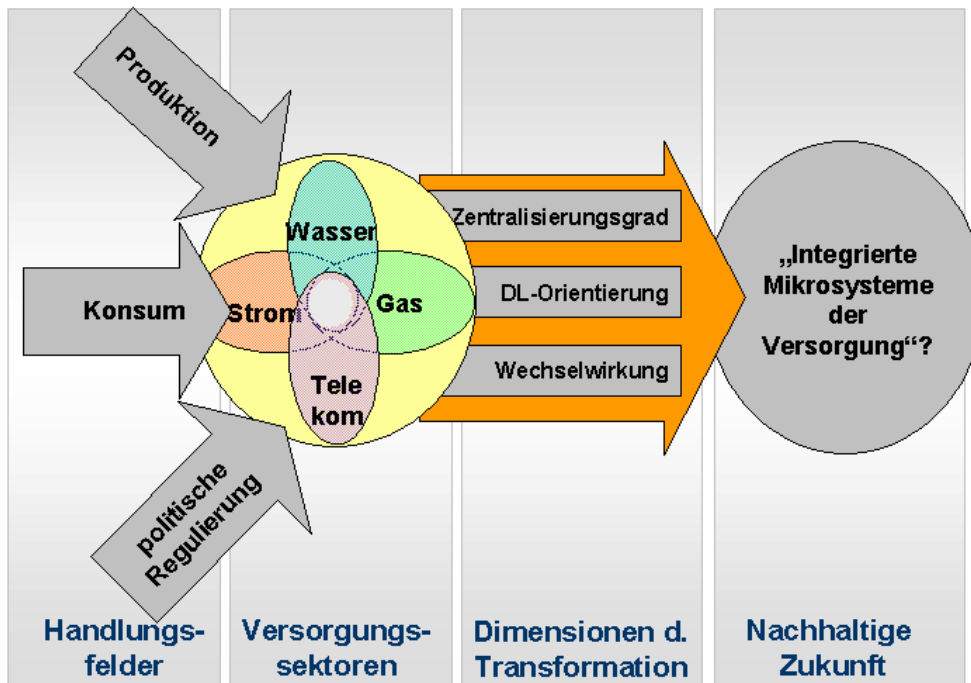
- Landkarte möglicher Entwicklungspfade aufzeigen, in Bezug auf
 - Erwartbare Dynamiken der Versorgungssysteme und die damit verbundenen wirtschaftlichen, politischen, technischen, sozialen und ökologischen Herausforderungen
 - Bewertung der Nachhaltigkeit von Zukunftsoptionen
 - Möglichkeiten zur Gestaltung von Zukunftspfaden
- Identifikation kritischer Felder für die zukünftige Versorgung, Orientierung für Akteure ermöglichen
- Erprobung eines integrativen Untersuchungsansatzes, gekennzeichnet durch die neu entwickelte Methode des „Sustainability Foresight“, hinsichtlich
 - Interaktion von Produktion, Konsum und politischer Regulierung
 - Wechselwirkungen zwischen den Sektoren
 - Intensiver Einbeziehung von Praxisakteuren

Die nachfolgende Grafik veranschaulicht den Untersuchungsansatz. Als wesentliche Handlungsfelder, in denen derzeit Veränderungen bezüglich der vier betrachteten Versorgungssektoren zu erkennen sind, wurden die Bereiche Produktion (Bereitstellung der Versorgungsdienstleistungen), Konsum (Anforderungen der Nachfrager nach diesen Dienstleistungen) sowie die politische Regulierung der Versorgungssektoren erkannt. Einen Ausgangspunkt des Vorhabens bildete die Hypothese, dass die Transformationsprozesse in den vier Versorgungssektoren Ähnlichkeiten aufweisen und sich gegenseitig beeinflussen. Diese Prozesse lassen sich in ihren wesentlichen Zügen entlang der Wandlungsdimensionen „Zentralisierungsgrad“, „Dienstleistungsorientierung“ und „Grad der Wechselwirkung zwischen den Versorgungssektoren“ beschreiben. Der fokussierende Begriff der „Integrierten Mikrosysteme der Versorgung“ charakterisiert dabei eine besonders stark ausgeprägte Zukunftsoption unter vielen denkbaren Szenarien. Im Projekt selbst wurden in einem ergebnisoffenen Prozess verschiedene alternative Zukunftspfade entworfen und bewertet. Diese Analyse wiederum war die Grundlage für eine breite Diskussion zu den Handlungsmöglichkeiten der verschiedenen Akteursgruppen im Hin-



blick auf eine Gestaltung des Transformationsprozesses in Richtung eines nachhaltigen Wirtschaftens.

Abbildung 2-1: Der Untersuchungsansatz des Vorhabens im Überblick



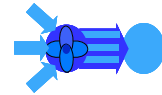
3 Zur Methodik des Vorhabens

Im Rahmen des Vorhabens wurde die Methode des „Sustainability Foresight“ entwickelt und angewendet. Diese Methodik erlaubt den Umgang mit der Komplexität der Gestaltung von Transformationsprozessen in den vier betrachteten Versorgungssektoren sowie mit der großen Unsicherheit in Bezug auf die Konkretisierung des Leitbildes einer „nachhaltigen Versorgung“ und hinsichtlich des Wissens über zukünftige Wirkungen von Handlungsalternativen. Zur Komplexität der Steuerungsaufgabe gehört, dass die Einflussmöglichkeiten, den Strukturwandel tatsächlich einzuleiten und zu gestalten nicht an einer zentralen Stelle zu kontrollieren sind, sondern auf viele verschiedene Akteure mit unterschiedlichen Interessen verteilt sind.

Die Sustainability Foresight Methode verbindet spezielle Elemente aus der partizipativen Forschung und Strategieentwicklung in drei Phasen:

- Analyse und explorative Szenarioentwicklung

Im Rahmen von Fallstudien wurden zunächst die aktuellen Entwicklungen in den Versorgungssektoren (Strom, Gas, Wasser, Telekommunikation) analysiert und relevante Faktoren zur Beschreibung der künftigen Entwicklungen identifiziert. Diese Faktoren bildeten die Grundlage für die Entwicklung von einer Rei-



he alternativer Zukunftsszenarien, von denen für die weitere Projektbearbeitung schließlich vier Varianten ausgewählt wurden.

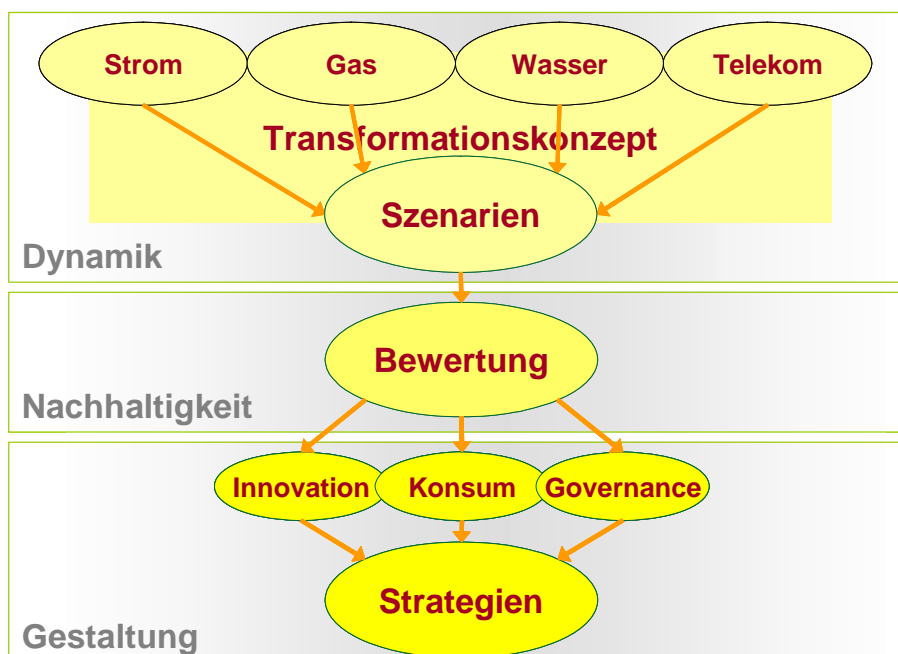
- diskursive Nachhaltigkeitsbewertung

Im nächsten Schritt, der vom Verbundpartner FZJ-MUT durchgeführt wurde, erfolgte eine Bewertung der alternativen Zukunftsoptionen unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit. Hierbei wurde der Ambivalenz des Begriffs der Nachhaltigkeit Rechnung getragen, in dem die Bewertung in einem transparenten Verfahren auf der Grundlage eines Indikatorensets durchgeführt wurde. Zudem wurde die Bewertung parallel aus der Sicht verschiedener Akteursgruppen vorgenommen – mit dem Ergebnis, dass die ausgewählten Zukunftsszenarien je nach Gewichtung der verschiedenen Nachhaltigkeitsindikatoren unterschiedlich priorisiert werden.

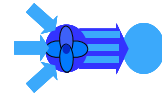
- kontextbezogenen Strategieentwicklung

Der dritte und letzte Schritt des Vorhabens adressiert die Gestaltungsmöglichkeiten und Handlungsstrategien für eine nachhaltige Zukunft der Versorgungssysteme. Hierzu wurden im Projekt zunächst Fallstudien zu drei ausgewählten Innovationsfeldern erarbeitet, denen aufgrund der Szenarioanalyse prägende Eigenschaften für die Versorgungssysteme der Zukunft zuzusprechen sind. Aufbauend auf diesen Untersuchungen wurden übergreifende institutionelle Arrangements zur Gestaltung der Transformationsprozesse entwickelt.

Abbildung 3-1: Vorgehensweise im Rahmen des Vorhabens



Ein wesentliches Merkmal der Methodik des Vorhabens war die systematische Einbindung von Praxisakteuren in alle Stufen der Vorgehensweise des Vorhabens:



- Im Rahmen der Sektorreports wurden Akteursworkshops durchgeführt
- Die Erstellung der Szenarien basiert wesentlich auf den Inputs von Akteuren auf drei Szenario-Workshops
- Die Nachhaltigkeitsbewertung baut ebenfalls auf den Inputs von Akteuren im Rahmen eines Bewertungsworkshops auf
- In den Fallstudien wurden diverse Akteursinterviews durchgeführt
- Die Strategieentwicklung basiert auf den Ergebnissen einer großen Stakeholder-Tagung

Insgesamt waren deutlich über 100 verschiedene Personen als Praxispartner am Projekt beteiligt.

Zu Details der Methodik bei der Strategieentwicklung wird auf den Bericht zu AP 610-620 „Gestaltung von Systemtransformation – Konzept und Methodik der Strategieentwicklung“ (Voss 2006) und auf die Publikationsliste in Kapitel 6 verwiesen.

4 Wesentliche Ergebnisse

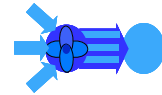
Die vielfältigen Ergebnisse des Vorhabens sind im Detail in den Teilberichten dokumentiert. Eine Liste dieser Berichte findet sich in Abschnitt 5. Nachfolgend werden die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst.

4.1 Derzeitige Dynamiken in den Sektoren der Versorgung (AP 100)

Als erster Arbeitsschritt wurden separate Untersuchungen für die Versorgungssektoren für Strom, Gas, Wasser und Telekommunikation durchgeführt. Die vier Sektoranalysen bestanden jeweils aus zwei Teilen. Einerseits erstellte das Projektteam auf der Basis von Literaturanalysen und vorliegenden eigenen Erkenntnissen je einen Bericht zur aktuellen Situation im jeweiligen Sektor, den wichtigsten Faktoren einer Veränderung im jeweiligen Sektor sowie den postulierten Wandlungsdimensionen (Zentralisierungsgrad, Dienstleistungsorientierung und Wechselwirkung zwischen den Sektoren).

Die Sektorberichte wurden in einer zweiten Phase im Rahmen von vier parallel stattfindenden Sektorworkshops von Praxispartnern ausgiebig kommentiert und vervollständigt. An den Sektorworkshops nahmen je Sektor ca. 20 Expertinnen und Experten aus den Bereichen Versorgungsunternehmen, Anlagenhersteller, Umwelt- und Verbraucherorganisationen und Behörden teil. Die identifizierten sektorspezifischen Veränderungsfaktoren dienten als Basis für die Auswahl von sektorübergreifenden Szenariofaktoren in späteren Arbeitspaketen.

Die detaillierten Ergebnisse dieses Analyseschritts sind in den vier Sektorreports dokumentiert (vgl. die Liste der Projektberichte im Kapitel 5).



4.2 Konzeption zur Analyse der Transformationsprozesse (AP 200)

In diesem Projektschritt wurde ein Analysekonzept entwickelt und auf die betrachteten Versorgungssektoren angewendet, welches die besonderen Herausforderungen des Projektansatzes berücksichtigt. Dieser verfolgt in mehrfacher Hinsicht eine felderübergreifende Herangehensweise, welche die üblichen analytischen Grenzen überschreitet (Transformationsprozesse in mehreren Sektoren, in den drei Handlungsfeldern Produktion, Konsum und politische Regulierung der Versorgungsleistungen, Berücksichtigung von sozialen, technischen und ökologischen Elementen).

Für das Analysekonzept wurde zum einen die wechselseitige Stabilisierung bestehender Strukturelemente in den Handlungsfeldern Produktion, Konsum und politische Regulierung aufgezeigt. Zum anderen wurden mögliche ko-evolutionäre Wechselwirkungen abgeleitet, welche sich ergeben, wenn in Teilen der Regime Veränderungsprozesse stattfinden. Da diese Regime in ein Mehrebenenmodell eingebettet sind, lassen sich neben Prozessen innerhalb der Regime gleichermaßen Veränderungseinflüsse analysieren, die von der Mikroebene einzelner Innovationen bzw. Nischen ihren Ausgang nehmen, ebenso wie Dynamiken, die von der Makroebene gesellschaftlicher, ökonomischer, technischer oder anderer Entwicklungen ausgehen, welche gewissermaßen ‘oberhalb’ der Akteure und Prozesse auf der Sektorebene angesiedelt sind. Die Theorie technologischer Transitionen wurde auf die Versorgungssektoren angewendet, in einigen Punkten erweitert und mit weiteren Ansätzen verknüpft, welche spezifischer auf Transformationsprozesse in den einzelnen Handlungsfeldern fokussieren.

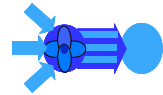
Das somit entwickelte Konzept ist in vielfältiger Weise anwendbar: Im Rahmen dieses Vorhabens wurde es zur Analyse der Strukturen sowie ablaufender und absehbarer Transformationsprozesse innerhalb bestimmter Sektoren angewendet. Die erarbeiteten konzeptionellen Bausteine flossen in die vertiefte Analyse von ausgewählten Innovationsfeldern ein (AP 500). Das Analysekonzept könnte jedoch auch z.B. im Rahmen einer historischen Analyse eingesetzt werden.

Parallel zu diesen Arbeiten wurden im Rahmen des AP 200 die drei Wandlungsdimensionen Zentralisierungsgrad, Dienstleistungsorientierung und Wechselwirkung zwischen Sektoren spezifiziert, operationalisiert und mit empirischen Trends abgeglichen, welche in den Sektorreports aufgezeigt wurden.

Die detaillierten Ergebnisse dieses Analyseschritts sind in dem Report „Transformationsprozesse in netzgebundenen Versorgungssystemen“ (Konrad et al. 2004) sowie in verschiedenen Publikationen dokumentiert, vgl. die Publikationsliste in Kapitel 6.

4.3 Zukunftsbilder der Vorsorgung (AP 300)

Als Grundlage für die weiteren Arbeitsschritte im Vorhaben wurden alternative Szenarien zur künftigen Entwicklung der vier betrachteten Versorgungssektoren entwickelt. Die Zukunftsbilder sollten einen Raum möglicher künftiger Entwicklungen der netzgebundener Versorgungssysteme aufspannen. Als räumlicher Fokus der Szenarien wurde Deutschland gewählt, der Zeithorizont lag im Jahr 2025.



In drei aufeinander folgenden, jeweils zweitägigen moderierten Workshops entwickelte eine Gruppe von ausgewählten Praxisakteuren schrittweise die Szenarien. Die Teilnehmer der Workshops bestanden aus Anbietern von Versorgungstechnologien, Versorgungsunternehmen, Vertreter der Wissenschaft, Verbraucher- und Umweltverbände, Gewerkschaften sowie aus Politik und Verwaltung.

Die Szenarien wurden in insgesamt sieben Schritten erarbeitet:

- Problemdefinition
- Umfeld-Analyse (mit Unterstützung durch die Sektor-Reports)
- Beschreibung von Prämissen und Deskriptoren (mit Unterstützung durch die Sektor-Reports)
- Analyse alternativer Annahmen und der Wechselwirkungen zwischen den Deskriptoren
- Störfall-Analyse
- Auswahl und Ausformulierung von Zukunftsbildern
- Diskussion von Implikationen der Szenarien

Am Ende dieses Prozesses entstanden vier alternative sektorübergreifende, im gesamtgesellschaftlichen Kontext plausible und in sich konsistente Zukunftsbilder, die ihre Bewertung bezüglich einer nachhaltigen Entwicklung (AP 400) zulassen. Ausgangspunkt für die Charakterisierung möglicher Entwicklungspfade war die Hypothese, dass die Veränderungsprozesse in den einzelnen Versorgungssektoren wesentlich durch die Dimensionen Zentralisierungsgrad, Dienstleistungsorientierung und Wechselwirkungen (der Sektoren) beschrieben werden können.

Eine Charakterisierung der vier entwickelten Szenarien ist in der nachfolgenden Grafik dargestellt.

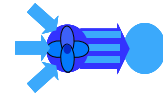


Abbildung 4-1: Charakterisierung der vier Szenarien

	Szenario A	Szenario B	Szenario C	Szenario D
Wirtschaft, Gesellschaft, Staat	Gesellschaftlicher Konsens zu neuen Technologien Staat als Moderator und Förderer Politik setzt verlässliche Rahmenbedingungen	Bedürfnis nach Komfort und Sicherheit Märkte staatlich reguliert Aktive Förderung umweltverträglicher Technologien	Umweltpolitik hat niedrige Priorität Märkte staatlich reguliert Steuerung durch aktive Innovations- und Technologiepolitik	Schwache Wirtschaftsentwicklung Zwei-Klassen-Gesellschaft Ökonomisches Kalkül dominiert
Technologie, Markt, Umwelt	Wachstum bei dezentralen, intelligenten Technologien Wettbewerb durch Vielfalt Verknüpfung der Sektoren	Dominanz zentraler, effizienter Technologien Wettbewerb durch Regulierung Trennung der Sektoren	Zentrale und dezentrale Technologien Dominanz regulierter Oligopole Trennung der Sektoren	Zentrale Technologien überwiegen Nachfrage steigt, effizientere Erzeugung Dominanz regulierter Oligopole Trennung der Sektoren

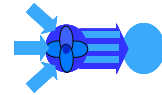
Details zu den Ergebnissen der Szenario-Entwicklung sind im Report „Szenariobeschreibungen“ dokumentiert (Jäger et al. 2004).

4.4 Bewertung künftiger Versorgungsoptionen (AP 400)

Im Anschluss an die Szenarioentwicklung erfolgte deren Bewertung im Hinblick auf eine nachhaltige netzgebundene Versorgung mit Hilfe eines multikriteriellen Bewertungs- und Entscheidungsverfahrens. Das Leitbild einer nachhaltigen Versorgung wurde dabei nicht primär durch Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung determiniert, es wurde vielmehr durch den Einbezug von Praxispartnern konkret ausgestaltet.

Im Einzelnen wurden vom Verbundpartner MUT folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Die Erhebung von Kriterien, die verschiedene gesellschaftliche Gruppen zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Versorgung anlegen, und Zusammenstellung in einem „Wertbaum“.
- Die Erstellung von Impact-Profilen der einzelnen Szenarien in Bezug auf die im Wertbaum erfassten Kriterien durch interdisziplinäre Experten (unter besonderer Berücksichtigung der Unsicherheit, die mit der Bewertung verbunden ist).
- Die Durchführung eines Diskursprozesses mit gesellschaftlichen Gruppen und Experten im Rahmen eines Workshops, um mögliche Entwicklungen zu identifizieren, die konsensual als problematisch oder wünschenswert eingeschätzt werden, sowie mögliche Konfliktbereiche, d.h. solche Entwicklungen, bei denen die Einschätzungen verschiedener Akteure auseinander gehen.



Detaillierte Ergebnisse der Bewertung der Szenarien sind in dem Report „Chancen und Risiken zukünftiger netzgebundener Versorgung – Ein multi-kriterielles Verfahren zur Bewertung von Zukunftsszenarien“ (Karger et al. 2005) dokumentiert.

4.5 Vertiefte Analysen in ausgewählten Handlungsfeldern (AP 500)

Die dritte Phase des Projektes untersuchte die Bedingungen und Strategien für die Gestaltung von Transformationsprozessen in Versorgungssystemen.

Im Anschluss an die Szenarioanalyse und Nachhaltigkeitsbewertung wurden hierfür „kritische Innovationsfelder“ ausgewählt und fokussiert, in denen relevante Veränderungsprozesse mit bedeutenden Auswirkungen für die Nachhaltigkeit der Versorgung erwartet werden.

Durch das Projektteam wurde zunächst eine Liste von insgesamt 28 kritischen Innovationsprozessen aufgestellt, die auf der Grundlage der Dynamiken in den Szenarien für die zukünftige Entwicklung der Versorgung von Bedeutung sein können. Aus dieser Liste wurden anschließend drei als besonders relevant eingeschätzte Prozesse ausgewählt, die im nachfolgenden Prozess des Vorhabens exemplarisch fokussiert wurden. Hierbei handelt es sich um folgende Innovationen:

- Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung durch Brennstoffzellen
- Smart Building
- Netzregulierung

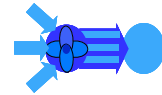
Für jedes dieser drei Innovationsfelder wurden auf der Basis der Szenarioanalysen folgende Arbeitsschritte durchgeführt und in Fallstudien zu den drei ausgewählten Innovationsfeldern dokumentiert:

- a) Basisanalyse des Innovationsfeldes
- b) Umfeldanalyse zur Einbettung des Innovationsfeldes in die Regimes und die erwarteten Veränderungen
- c) Variationsanalyse zum Spielraum zukünftiger Entwicklungen im Innovationsfeld
- d) Szenarioanalyse und Entwicklung von Mikroszenarien für das Innovationsfeld

Die Untersuchungen knüpfen hierbei an das an das im Rahmen des Projektes entwickelte Analysekonzept zu Transformationsprozessen in Versorgungssektoren an. Die Empirie basiert auf Experteninterviews und einer Literaturrecherche. Zielsetzung der Entwicklung von Mikroszenarien ist es, chancenreiche Innovationspfade zu konstruieren und riskante „Weggabelungen“ zu identifizieren, an denen Gestaltungsstrategien ansetzen können.

Zum Beispiel wurden für die Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung durch Brennstoffzellen folgende vier Mikroszenarien entwickelt:

- A. Brennstoffzellen „von der Stange“ erhältlich



- B. Umsetzung in der Nische im Wärmemarktmodell
- C. Umsetzung in der Nische im Strommarktmodell
- D. Brennstoffzelle kaum von Bedeutung

Ähnliche Bandbreiten der künftigen Entwicklungen wurden auch in den anderen beiden Innovationsfallstudien beschrieben. Bei der Fallstudie zur Netzregulierung lag der Fokus auf der Analyse der Governance-Regimes im Zusammenhang mit der Regulierung des Netzzugangs.

Die detaillierten Ergebnisse der Analysen sind in den drei Reports zu den Innovationsfallstudien dokumentiert:

- „Innovationsfeldanalyse Stationäre Brennstoffzellentechnologie“ (Markard 2006)
- „Innovationsfeldanalyse Smart Building“ (Konrad 2006)
- Innovationsfeldanalyse „Regulierung der gemeinsamen Netznutzung in Versorgungssektoren“ (Voß/Bauknecht 2006)

Auch zu diesem Teil des Vorhabens sind verschiedene Publikationen erschienen, vgl. die Liste in Kapitel 6.

Darüber hinaus erfolgte durch den Projektpartner FZJ/MUT eine Fokusgruppenanalyse zum Einsatz der Brennstoffzellentechnologie in privaten Haushalten. Die entsprechenden Ergebnisse sind in dem Report „Bewertungsmuster zur Brennstoffzellentechnologie. Ergebnisse einer Fokusgruppen-Studie mit potentiellen Nutzern.“ (Karger et al. 2006) dokumentiert.

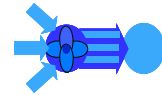
4.6 Gestaltungsstrategien (AP 600)

Auf der Grundlage der drei Innovationsfallstudien wurden im letzten Schritt des Projektprozesses Strategien für eine Gestaltung der jeweiligen Transformationsprozesse im Hinblick auf Nachhaltigkeitskriterien entwickelt.

Hierzu wurden im Rahmen einer Tagung mit ausgewählten Praxispartnern für jedes der drei kritischen Innovationsfelder folgende Schritte durchgeführt:

- a) Formulierung einer Nachhaltigkeitsleitlinie
- b) Sammlung von Vorschlägen für Maßnahmen zur Gestaltung der Entwicklungen im Innovationsfeld
- c) Ausarbeitung einer Auswahl von Maßnahmen
- d) Entwicklung einer Innovationsfeld-Agenda
- e) Identifikation von Wechselwirkungen zwischen den Innovationsfeldern

Die Ergebnisse der Strategietagung basieren auf den Inputs der teilnehmenden Praxispartner aus den Bereichen Versorgungsunternehmen, Technologieanbieter, Forschung, Politik und Regulierung, Umwelt- und Verbraucherorganisationen.



Die Ergebnisse dieses Arbeitsschritts sind in zwei Reports festgehalten. Zum einen wird die gesamte Methodik des Vorhabens in einem Report zusammenfassend erläutert, zum anderen die materiellen Ergebnisse der Diskussionen zu den drei Innovationsfeldern und ihren Wechselwirkungen zusammengefasst.

- „Gestaltung von Systemtransformation – Konzept und Methodik der Strategieentwicklung“ (Voss 2006)
- „Gestaltung von Systemtransformation in der netzgebundenen Versorgung – Strategien für die Innovationsfelder Mikro-KWK, Smart Building und Netzregulierung“ (Voss et al. 2006)

4.7 Querschnittsarbeitsgruppe „Steuerung und Transformation“

Als Teil des Vorhabens hat das Projektteam für alle Teilnehmer am Forschungsprogramm „Sozial-ökologische Forschung“ des BMBF eine Querschnittsarbeitsgruppe „Steuerung und Transformation“ eingerichtet und koordiniert.

Das Ziel der Arbeitsgruppe war es, Grundlagenprobleme zur Steuerung in sozial-ökologischen Transformationsprozessen zu bearbeiten. Hierzu haben Partner aus verschiedenen Projekten im Rahmen des Forschungsprogramms Beiträge geleistet.

Zu den diskutierten Grundlagenproblemen gehören

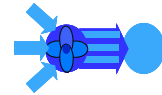
- die Komplexität und Unsicherheit in sozialen, technischen und ökologischen Problemzusammenhängen,
- die Ambivalenz von „Nachhaltigkeit“ als Steuerungsziel und
- verteilte Ressourcen und Kapazitäten zur Beeinflussung von Transformationsprozessen unter Akteuren mit unterschiedlichen Problemsichten und Interessen.

Die Querschnittsarbeitsgruppe hat ihre Arbeit mit einer internationalen Tagung zum Thema „Governance for Sustainable Development: Steering in Contexts of Ambivalence, Uncertainty and Distributed Control“ abgeschlossen, die am 5-7. Februar 2006 in Berlin stattfand. Die Ergebnisse der Tagung werden in einer Sonderausgabe des „Journal of Environmental Policy and Planning“ veröffentlicht (voraussichtliches Erscheinungsdatum Herbst 2007).

Neben dieser Tagungsdokumentation liegt ein Diskussionspapier der Querschnittsarbeitsgruppe vor: „Steuerung und Transformation – Überblick über theoretische Konzepte in den Projekten der sozial-ökologischen Forschung“ (Voss, Bauknecht 2004).

5 Verzeichnis der Projektberichte

Nachfolgend werden die Projektberichte des Vorhabens zusammengestellt. Sie sind der Vollständigkeit halber in der Publikationsliste im Kapitel 6 ebenfalls aufgeführt. Die Projektberichte und eine Auswahl der weiteren Publikationen des Vorhabens sind auf der Projekt-Website zum Download verfügbar: <http://www.mikrosysteme.org>.



Sektorreports (AP 100)

Sektorreport Strom (2003)

Sektorreport Gas (2003)

Sektorreport Wasser (2003)

Sektorreport Telekommunikation (2003)

Analysekonzept (AP 200)

„Transformationsprozesse in netzgebundenen Versorgungssystemen – Ein integriertes Analysekonzept auf Basis der Theorie technologischer Transitionen“ (2004)

„Die Wandlungsdimensionen als zentrale Beschreibungsfaktoren künftiger Entwicklungspotentiale von Versorgungssektoren“ (Juli 2003)

Szenarientwicklung (AP 300)

„Szenariobeschreibungen“ (2004)

Bewertung der Szenarien (AP 400)

„Chancen und Risiken zukünftiger netzgebundener Versorgung – Ein multi-kriterielles Verfahren zur Bewertung von Zukunftsszenarien“ (2005)

(dieser Bericht wurde vom Verbundpartner FZJ/MUT erstellt und liegt nicht in elektronischer Form vor)

Vertiefte Analysen in ausgewählten Handlungsfeldern (AP 500)

„Innovationsfeldanalyse Smart Building: Gebäudevernetzung – Katalysator für eine Restrukturierung der Versorgungsregime?“ (Oktober 2006)

„Innovationssystemanalyse Stationäre Brennstoffzellentechnologie“ (Oktober 2006)

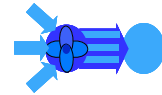
„Regulierung der gemeinsamen Netznutzung in Versorgungssektoren – Analyse des Prozesses der Politikinnovation in den Sektoren für Telekommunikation, Elektrizität, Gas und Wasser in Deutschland“ (September 2006)

Gestaltungsstrategien (AP 600)

„Gestaltung von Systemtransformation – Konzept und Methodik der Strategieentwicklung“ (März 2006)

„Gestaltung von Systemtransformation in der netzgebundenen Versorgung – Strategien für die Innovationsfelder Mikro-KWK, Smart Building und Netzregulierung“ (Juli 2006)

(Diese beiden Berichte sind diesem Schlussbericht als Anhang beigelegt.)



Querschnittsarbeitsgruppe „Steuerung und Transformation“

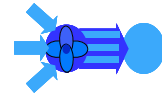
Diskussionspapier „Steuerung und Transformation – Überblick über theoretische Konzepte in den Projekten der sozial-ökologischen Forschung“ (2004)

6 Publikationen des Vorhabens

Die Projektberichte und eine Auswahl der Publikationen des Vorhabens sind auf der Projekt-Website zum Download verfügbar: <http://www.mikrosysteme.org>.

6.1 Projektberichte und -produkte

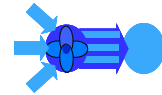
1. Timpe, C., Voß, J.-P., Truffer, B., Karger, C. (2002): Projektinformation – Integrierte Mikrosysteme der Versorgung, Oktober 2002.
2. Timpe, C., Voß, J.-P., Truffer, B., Karger, C. (2002): Integrierte Mikrosysteme der Versorgung – Dynamik, Nachhaltigkeit und Gestaltung von Transformationsprozessen in der netzgebundenen Versorgung. Poster im Rahmen der Auftakt-Konferenz „Zukunft gewinnen – der Beitrag der sozial-ökologischen Forschung“ am 6. und 7. Mai 2002 in Berlin.
3. Projektwebsite www.mikrosysteme.org
4. Beiträge zur Website www.sozial-oekologische-forschung.org des BMBF
5. Truffer, B., Karger, C., Timpe, C. (2003): Integrierte Mikrosysteme der Versorgung – Projekt-Newsletter, Juli 2003
6. Bauknecht, D., Bürger, V. (2003): Integrierte Mikrosysteme der Versorgung – Sektorreport Strom, Mai 2003.
7. Dronnikov, D., Steuber, D., Schulz, W. (2003): Integrierte Mikrosysteme der Versorgung – Sektorreport Gas, Mai 2003.
8. Büllingen, F., Stamm, P. (2003): Integrierte Mikrosysteme der Versorgung – Sektorreport Telekommunikation, April 2003.
9. Rothenberger, D. (2003): Integrierte Mikrosysteme der Versorgung – Sektorreport Siedlungswasserwirtschaft, Juni 2003.
10. Truffer, B., Bauknecht, D., Jäger, T. (2004): Die Wandlungsdimensionen als zentrale Beschreibungsfaktoren künftiger Entwicklungspotentiale von Versorgungssektoren. Projektreport im Rahmen des BMBF-Projektes „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“, März 2004.
11. Konrad, K., Voß, J.-P., Truffer, B., Bauknecht, D. (2004): Transformationsprozesse in netzgebundenen Versorgungssystemen. Ein integratives Analysekonzept auf Basis der Theorie technologischer Transitionen. Projektreport im Rahmen des BMBF-Projektes „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“, Juli 2004



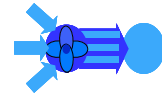
12. Jäger, T., Mertens, J., Karger, C. (2004): Integrierte Mikrosysteme der Versorgung – Szenariobeschreibungen. Unter Mitarbeit von Christof Timpe, Jan-Peter Voß, Bernhard Truffer, Kornelia Konrad, Dieter Rothenberger, April 2004.
13. Jäger, T., Karger, C. (2005): Instrumente zur Nachhaltigkeitsbewertung – Eine Synopse. Projektreport im Rahmen des BMBF-Projektes „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“, 2005
14. Karger, C., Hennings, W., Jäger, T. (2005): Chancen und Risiken zukünftiger netzgebundener Versorgung – Ein multikriterielles Verfahren zur Bewertung von Zukunftsszenarien. Projektreport im Rahmen des BMBF-Projektes „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“, 2005
15. Karger, C., Hennings, W., Jäger, T. (2005): Anhangband zu: Chancen und Risiken zukünftiger netzgebundener Versorgung – Ein multikriterielles Verfahren zur Bewertung von Zukunftsszenarien. Projektreport im Rahmen des BMBF-Projektes „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“, 2005
16. Bongartz, R., Marx, J. (2005): Brennstoffzellenanlagen zur Hausenergieversorgung - Abschätzung der Sicherheit und Zuverlässigkeit am Beispiel eines Anlagenkonzeptes mit PEM-Brennstoffzelle. Projektreport im Rahmen des BMBF-Projektes „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“, 2005
17. Konrad, K. (2006): Innovationsfeldanalyse Smart Building: Gebäudevernetzung – Katalysator für eine Restrukturierung der Versorgungsregime? Projektreport im Rahmen des BMBF-Projektes „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“, AP 510
18. Markard, J. (2006): Innovationssystemanalyse - Stationäre Brennstoffzellentechnologie, Projektreport im Rahmen des BMBF-Projektes „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“, AP 510
19. Voß, J.-P., Bauknecht, D. (2006): Regulierung der gemeinsamen Netznutzung in Versorgungssektoren - Analyse des Prozesses der Politikinnovation in den Sektoren für Telekommunikation, Elektrizität, Gas und Wasser in Deutschland, Projektreport im Rahmen des BMBF-Projektes „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“, AP 530
20. Voss, J.-P. (2006): Gestaltung von Systemtransformation - Konzept und Methodik der Strategieentwicklung. Projektreport im Rahmen des BMBF-Projektes „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“, AP 610+620
21. Voss, J.-P., Bauknecht, D., Konrad, K., Markard, J., Timpe, C., Truffer, B. (2006): Gestaltung von Systemtransformation in der netzgebundenen Versorgung - Strategien für die Innovationsfelder Mikro-KWK, Smart Building und Netzregulierung. Projektreport im Rahmen des BMBF-Projektes „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“, AP 630

6.2 Vorträge und Konferenzbeiträge

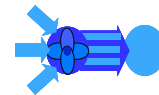
22. Voß, J.-P., Karger, K., Timpe, C., Truffer, B. (2002): „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“ BMBF Auftaktveranstaltung zum Förderschwerpunkt Sozial-ökologische Forschung. Berlin, 06.05.2002.



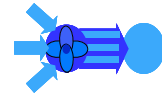
23. Truffer, B. (2002): Versorgungssektor und Wirtschaftsgeographie. Antrittsvorlesung als Lehrbeauftragter. Geographisches Institut der Uni Bern, 10.06.2002.
24. Voß, J.-P., Truffer, B. (2002): Integrated Microsystems of Supply: Anticipation, Evaluation and Shaping of Transformation in the German Utility Sector. EASST Conference "Responsibility under uncertainty", 31 July - 3 August 2002, University of York, UK.
25. Voß, J.-P., Bauknecht, D. (2002): Societal Learning. Linking knowledge production and governance for sustainable development. IHDP Berlin Conference 2002 "Knowledge for the Sustainability Transition" 6.-7. December 2002, Free University of Berlin
26. Truffer, B. (2003): Integrated Microsystems of supply. A participatory analysis of sustainable transformation potentials in the utility sectors. Meeting of the national IHDP-IT committee. 3.4.2003.
27. Truffer, B. (2003): „Nachhaltige Transformation von Infrastrukturektoren.“ IKP Reporting. EAWAG Dübendorf. 24.4.2003.
28. Truffer, B. (2003): „Dezentrale Versorgung und Sicherheit“. Impulsreferat zum Zukunftstworkshop Energie und Sicherheit. Society and Technology Research group. DaimlerChrysler, Berlin. 27.5.2003.
29. Truffer, B. (2003): „Die Bedeutung der Mesoebene für die Entwicklung radikaler Innovationen. Berührungspunkte sozialwissenschaftlicher Technikforschung mit der Wirtschaftsgeographie.“ Kolloquium des Geographischen Instituts der Universität Bern. 16.6.2003.
30. Voß, J.-P. (2003): Vom Wert der Nachhaltigkeitsforschung. Integration, Normativität und Einbeziehung von Praxisakteuren im SÖF-Verbundprojekt „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“. Netzwerkkongress von NachwuchswissenschaftlerInnen der Nachhaltigkeitsforschung „Orte nachhaltiger Entwicklung“, 20.-22. Juni 2003, Haus Rissen Hamburg
31. Voß, J.-P., Nill, J. (2003): Ko-Evolution als wissenschaftliches Konzept - Mode oder Werkzeug? Netzwerkkongress von NachwuchswissenschaftlerInnen der Nachhaltigkeitsforschung „Orte nachhaltiger Entwicklung“, 20.-22. Juni 2003, Haus Rissen Hamburg
32. Truffer, B. (2003): „Technology Assessment und Erwartungsdynamiken. Ansätze zur nachhaltigen Transformation von Versorgungssektoren.“ Austrian Research Centres Seibersdorf. 9.10.2003.
33. Markard, J., Truffer, B. (2003): „The impacts of market liberalization on innovation processes in electric utility sectors.“ Energy Economics Research Network (ENER Forum 5). Bucarest, 17.10.2003.
34. Voß, J.-P. (2003): Ko-Evolution und reflexive Steuerung. Vortrag auf dem 1. Workshop der Querschnittsarbeitsgruppe Steuerung & Transformation im BMBF-Programm sozial-ökologische Forschung, Öko-Institut, 06.-07.11.2003, Berlin



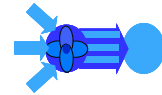
35. Truffer, B., Markard, J. (2003): „Beiträge der sozialwissenschaftlichen Innovationsforschung zur Energiepolitik in der Schweiz“. Bundesamt für Energie, Bern. 18.12.2003.
36. Konrad, K., Truffer, B., Voß, J.-P. (2004): Transformation Dynamics in Utility Systems - An integrated approach to the analysis of transformation processes drawing on transition theory. Paper presented at the Conference on “Innovation, Sustainability and Policy”, Kloster Seeon, 23.-25. May 2004
37. Voß, J.-P. (2003): Governance of Transformation in Utility Systems. Challenge and Practice. IHDP Berlin Conference 2003 “Governance for Industrial Transformation” 6.-7. December 2003, Free University of Berlin
38. Konrad, K., Truffer, B., Voß, J.-P. (2003): Transformation Dynamics in Utility Systems - An integrated approach to the analysis of transformation processes drawing on transition theory. Paper presented at the Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change “Governance in Industrial Transformation”, Berlin, 5-6 December 2003, http://www.fu-berlin.de/ffu/ffu_e/Publications/bc2003_proceedings.htm
39. Truffer, B., Rothenberger, D. (2004): Markttreiber für innovative Konzepte der Siedlungswasserwirtschaft. Novaquatis Workshop, Zürich. 11.2. 2004
40. Truffer, B. (2004): Does location matter? Introduction to the morning session of the Spring School of “sites of knowledge production” jointly organized by University of Basel, STS Schweiz and CIRUS/EAWAG, Basel. 11.3. 2004.
41. Truffer, B. (2004): Was kann von anderen Versorgungssektoren gelernt werden? Einleitungsreferat zur Lehrveranstaltung „Unternehmerisches Denken in kirchlichen Strukturen“ an der Universität Luzern. 6.4.2004.
42. Truffer, B. (2004): Nachhaltige Transformation der Versorgungswirtschaft. eine sozialwissenschaftliche Forschungsagenda. Vortrag im Rahmen des Lunch Seminars der EAWAG, Dübendorf. 7.4.2004.
43. Truffer, B. (2004): Innovationsmanagement in Versorgungssektoren. Vortrag im Rahmen des Seminars „Unternehmerisches Denken in kirchlichen Strukturen“ an der Universität Luzern. 27.4.2004.
44. Voß, J.-P. (2004): Integrierte Handlungsstrategien: Wie kann Strukturwandel gestaltet werden? Sounding-Board zum Projekt Integrierte Mikrosysteme der Versorgung, 7.6.2004, Centre Montbijou Berlin
45. Konrad, K. (2004). Transformation von Versorgungssystemen: Wie kann Dynamik verstanden werden? Sounding-Board zum Projekt Integrierte Mikrosysteme der Versorgung, 7.6.2004, Centre Montbijou Berlin
46. Konrad, K. (2004): Utility Systems in 2025 - A participative foresight study in the water, electricity, gas and telecom sectors, Seminar des FZL Kastanienbaum, 28.6.2004
47. Voß, J.-P. (2004): Sustainability Foresight: Methode zur Gestaltung von sozio-technischem Wandel - Anwendungserfahrungen in deutschen Versorgungssystemen. Institute for Advanced Studies on Science, Technology and Society,



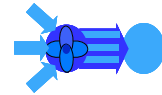
- 29.6.2004, Interdisziplinäres Forschungszentrum für Arbeit Technik und Kultur (IFZ), Graz, Austria
48. Konrad, K. (2003): Entwicklung eines integrierten Foresighting Ansatzes zur Zukunft der Versorgungssysteme. Cirus-Day, FZL Kastanienbaum, 15.8.2003
 49. Voß, J.-P., Truffer, B., Konrad, K. (2004): Sustainability Foresight – Reflexive shaping strategy for the energy transformation. Public Proofs. Conference of the Society for Social Studies of Science (4S) and European Association for Studies of Science and Technology (EASST), 25.-28. August 2004, Ecole des Mines, Paris.
 50. Markard, J. Truffer, B., Konrad, K. (2004): Variation of technology and organizational roles in radical innovation processes. Public Proofs. Conference of the Society for Social Studies of Science (4S) and European Association for Studies of Science and Technology (EASST), 25-28. August 2004, Ecole des Mines, Paris.
 51. Voß, J.-P., Truffer, B., Konrad, K. (2004): Sustainability Foresight – Ansätze zur reflexiven Gestaltung von sozio-technischem Wandel in Versorgungssektoren. Interdisziplinäre Technikforschung und nachhaltige Technikpolitik, Tagung des Arbeitskreises Politik und Technik in der Deutschen Vereinigung für Politikwissenschaft, 24.-25. September 2004, Zentrum für interdisziplinäre Technikforschung an der TU Darmstadt
 52. Truffer, B. (2004): „Transition Management. Towards a shared agenda.“ Einleitungsvortrag auf dem internationalen Workshop „Transition Management“, veranstaltet von CIRUS/EAWAG, 25.10.2004, Kastanienbaum
 53. Voß, J.-P. (2004): „Dynamics of sociotechnical regimes and systems“. Vortrag auf dem internationalen Workshop „Transition Management“, veranstaltet von CIRUS/EAWAG, 25.10.2004, Kastanienbaum
 54. Voß, J.-P. (2004): „Integrated knowledge production: Examples from Sustainability Foresight in the German utility system“ Vortrag auf Workshop “Methoden für inter- und transdisziplinäre Integration”, veranstaltet von Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK), 23.11.2004, Postdam
 55. Truffer, B., Voß, J.-P., Konrad, K. (2004) „Sustainability Foresight. Reflexive Gestaltung von Transformationsprozessen in deutschen Versorgungssystemen“ Vortrag auf Konferenz „Technik in einer fragilen Welt. Die Rolle der Technikfolgenabschätzung“, veranstaltet von Netzwerk Technikfolgenabschätzung , 26.11.2004, Berlin
 56. Voß, J.-P. (2004): „Policy integration through foresight“ Vortrag auf der Konferenz “Greening of Policies. Policy Integration and Interlinkages” veranstaltet von DVPW AK Umweltpolitik and Global Change, 3.12.2004, Berlin
 57. Truffer, B. (2005): „Foresight für die Siedlungswasserwirtschaft. Lehren aus einer internen Strategieberatung“ Vortrag beim Buwal (Swiss Federal Ministry for the Environment), 27.1.2005, Ittigen.
 58. Voß, J.-P. (2005): Typologie von Steuerungssituationen und reflexive Governance – ein Ausblick auf Schwerpunkte der weiteren Arbeit. 3. Workshop der



- Querschnittsarbeitsgruppe „Steuerung & Transformation“ im Forschungsprogramm für sozial-ökologische Forschung beim Bundesministerium für Bildung und Forschung, 10-11.2.2005, Öko-Institut Berlin
59. Truffer, B. (2005): Wissensintegration aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. Der Kampf mit der Mehrdimensionalität des Objektes. Presentation in the context of the international conference on “Doing Transdisciplinarity – Analyse und Reflexion einer anspruchsvollen Wissenschaftspraxis” at the University of Basel 17.2.2005.
 60. Truffer, B. (2005): Comment to the Science Assessment Paper of Bösch. Invited comment of a paper presenting a new approach on Science Assessment in the conference on “New approaches to Technology Assessment at the Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Forschungszentrum Karlsruhe, 12.3.2005.
 61. Truffer, B., Karger, C. (2005): Nachhaltigkeitsziele für den künftigen Versorgungssektor. Integrierte Mikrosysteme der Versorgung. Vortrag auf der Konferenz „Wege zur Nachhaltigkeit. Die Zukunft der Ver- und Entsorgungssysteme“, BMBF (Federal Ministry for Education and Research), Wasserwerk Bonn, 5.4.2005.
 62. Voß, J.-P. (2005): “Lässt sich Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit steuern?” Vortrag im Rahmen der Vortragsreihe “Einstieg in nachhaltige Entwicklung” an der Humboldt Universität zu Berlin, 10.05.2005, Berlin
 63. Truffer, B., Konrad, K., Voß, J.-P. (2005): “Sustainability Foresight: Ein Ansatz zur partizipativen Rekonstruktion von Visionen nachhaltiger Transformationsprozesse in Versorgungssektoren” Vortrag auf der 5. Österreichischen TA-Konferenz “TA und Politik – Zwei Jahrzehnte Technikfolgenabschätzung und Politik – Rückblick in die Zukunft” Institut für Technikfolgenabschätzung, 30.05.2005, Wien
 64. Voß, J.-P. (2005): “Nachhaltigkeitswandel - Ko-evolution und reflexive Gestaltung?” Vortrag auf dem Workshop “Change! Gerichteter Wandel zur Nachhaltigkeit”, artec Forschungszentrum Nachhaltigkeit, Universität Bremen, 30.06. – 01.07.2005, Bremen
 65. Truffer, B., Voß, J.-P., Konrad, K. (2005): Sustainability Foresight. The reconstruction of sustainability visions in utility sectors. Vortrag auf der Konferenz “Science and Governance – The Ecological Economics Perspective”, European Society for Ecological Economics, New University of Lisbon, 14-17.06.2005, Lissabon
 66. Timpe, C. (2005): Das Projekt “Integrierte Mikrosysteme der Versorgung”, Vortrag im Rahmen der Strategietagung „Zukunft der Versorgung“ des Projektes Integrierte Mikrosysteme der Versorgung. Berlin, 6.10.2005
 67. Truffer, B. (2005): Szenarien zur Zukunft der Versorgung in Deutschland. Vortrag im Rahmen der Strategietagung „Zukunft der Versorgung“ des Projektes Integrierte Mikrosysteme der Versorgung. Berlin, 6.10.2005.
 68. Voß, J.-P. (2005): Wie können langfristige Transformationsprozesse nachhaltig gestaltet werden? Vortrag im Rahmen der Strategietagung “Zukunft der Ver-



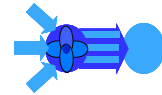
- sorgung” im Projekt Integrierte Mikrosysteme der Versorgung, 6-7.10.2005, Berlin
69. Voß, J.-P. (2005): Einführung in Innovationsfelder für eine nachhaltige Transformation der Versorgung. Vortrag im Rahmen der Strategietagung “Zukunft der Versorgung” im Projekt Integrierte Mikrosysteme der Versorgung, 6-7.10.2005, Berlin
 70. Truffer, B., Markard, J., Konrad, K. (2005): Innovation System Analysis. Investigating the contribution of radical innovations to the sustainable transition of infrastructures. Presentation in the 6th open meeting of the human dimensions of global change research community. Bonn, 10.10.2005.
 71. Voß, J.-P. (2005): Reflexive Governance for Sustainable Development. Chair and introductory presentation for double session “Reflexive governance for sustainable development - incorporating feedback in social problem solving”, organised together with René Kemp at IHDP open meeting, 9-13.10.2005, Universität Bonn
 72. Voß, J.-P. (2005): Ko-Evolution und reflexive Gestaltung - Ansätze zum Umgang mit Steuerungsparadoxien in der nachhaltigen Entwicklung von Versorgungssystemen. Tagung „Evolution und Steuerung technischer Innovationen“, Arbeitskreis Politik und Technik der Deutschen Vereinigung für Politikwissenschaft und der Sektion Wissenschafts- und Technikforschung der Deutschen Gesellschaft für Soziologie, 4-5.11.2005, Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung, Köln
 73. Voß, J.-P., Newig, J., Nölting, B., Kastens, B., Monstadt, J. (2006): Problem dimensions of sustainable governance and a typology of steering situations and theories, presentation at workshop “Governance for Sustainability”, 5-7th February 2006, Berlin
 74. Konrad, K., Voß, J.-P., Truffer, B. (2006): Transformations in consumption and production patterns from a regime perspective, presentation at the 1st workshop of SCORE! (Sustainable Consumption Research Exchanges), an EU-funded network project, on “Perspectives on radical changes to sustainable consumption and production”, Copenhagen, DK, 20-21 April 2006, http://www.score-network.org/files/548_Proceedings_SCORE_WS1_20060428.pdf, p. 439-459.
 75. Truffer, B., Voß, J.-P., Konrad, K. (2006): Sustainability Foresight as a means for participatory transformation management, paper for conference “Participatory Approaches in Science & Technology (PATH)”, 4th-7th June 2006, Edinburgh, Scotland
 76. Truffer, B. (2006): Capacity Building für transdisziplinäre Forschung - Erfahrungen aus der schweizerischen Umweltforschung. Impulsreferat bei der Konferenz "Fünf Jahre Sozialökologische Forschung -- Bilanz und Perspektive", 6.-7.06.06, Berlin
 77. Truffer, B. (2006): Sustainability Foresight and the Swiss WaterAgenda21. Invited lecture at the Institute of Environmental Systems Research chair at University of Osnabrück. 27.6.06.



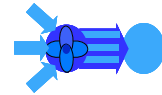
78. Truffer, B., Konrad, K., Markard, J. (2006): Innovation System Analysis. Identifying potential trajectories of socio-technical configuration. Invited lecture at the „Markets, Institutions and innovation related services“ conference, University of Hamburg, 28.6.06.
79. Voss, J.-P., Truffer, B. Konrad, K. (2006): Organising strategic knowledge in complex systems: Sustainability Foresight. Paper presented at the „Sustainability Science for Global Problems New Cognitive and Organizational Challenges“. Karlsruhe, 6.7.06.
80. Truffer, B., Konrad, K., Voß, J.-P. (2006): Foresight and the reconstruction of societal expectations, paper presented at the 2006 EASST conference, Lausanne, CH, 23-26 August 2006
81. Markard, J., Truffer, B. (2006): Innovation systems, socio-technical systems, industrial transformation. Paper presented at the EASST (European Association of the Study of Science and Technology), Lausanne. 25.8.06.
82. Konrad, K., Markard, J., Truffer, B. (2006): Analysing the interaction of an innovation field and its context for exploring different innovation pathways: the case of Smart Building, presentation at the SPRU 40th Anniversary Conference: “The Future of Science, Technology and Innovation Policy: Linking Research And Practice”, 11th-13th September 2006, Brighton, UK,
<http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/events/ocs/viewabstract.php?id=244>
83. Markard, J., Konrad, K., Truffer, B. (2006): Innovation system analysis: a tool to explore potential innovation journeys, presentation at the workshop on “Understanding processes in sustainable innovation journeys”, Utrecht University, 2-3 October 2006
84. Truffer, B. (2006): Environment and Technology -- a promising field for Economic Geography?. Invited lecture at the Swiss Geoscience day 2006. Session 15 on Economic Geography. Bern, 25.11.2006.
85. Truffer, B. (2006): The sustainable transformation of industrial sectors. Lessons from recent social science research. Presentation at the ETH lecture seminar on sustainability and transdisciplinarity, 29.11.2006.

6.3 Publikationen

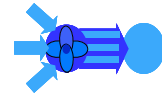
86. Voß, J.-P., Timpe, C. (2002): Energie, Wasser, Information – ein Blick auf die Versorgung von morgen, in: Öko-Mitteilungen, Informationen aus dem Institut für angewandte Ökologie, 25 (3/4), S. 24-26
87. Voß, J.-P. (2002): Verbundprojekt: Integrierte Mikrosysteme der Versorgung, in: GSF, PT Umwelt- und Klimaforschung (Hrsg.): Zukunft gewinnen – der Beitrag der sozial-ökologischen Forschung. Dokumentation der BMBF-Auftaktkonferenz. Bonn: BMBF
88. Bauknecht, D., Bürger, V. (2003): Wird die Zukunft dezentral?, in: Energie&Management, 18/2003, S. 28.



89. Konrad, K., Truffer, B., Rothenberger, D. (2003): Integrierte Mikrosysteme der Versorgung – Dynamik, Nachhaltigkeit und Gestaltung künftiger Versorgungssektoren, EAWAG Jahresbericht 2002
90. Konrad, K., Truffer, B., Rothenberger, D. (2004): Die Versorgungssektoren im Jahre 2025. EAWAG Jahresbericht 2003
91. Hayn, D., Nölting, B., Voß, J.-P. (2003): Vom Wert der Nachhaltigkeitsforschung. Normativ, integrativ, partizipativ – aber wie?, in: Volkens, A. et al. (Hrsg.): Orte nachhaltiger Entwicklung: Transdisziplinäre Perspektiven. Berlin: VÖW-Schriftenreihe, S.4-9
92. Truffer, B., Harms, S., Konrad, K., Markard, J., Rothenberger, D. (2003): Sozio-technische Innovationen und Nachhaltigkeit in Versorgungssektoren. Forschungsbereiche des Centre for Innovation Research in the Utility Sector (CI-RUS) in der Schweiz. In: Soziale Technik 1/2003, S. 15-18.
93. Rothenberger, D., Truffer, B. (2004): Private Sector Participation in Water and Sanitation Reviewed – Insights from New Institutional Economics. In: Chenoweth, J. and Bird, J. (eds.): The Business of Water Supply and Sustainable Development. Special Issue of Greener Management International, S. 21-34.
94. Nölting, B., Voß, J.-P., Hayn, D. (2004): Nachhaltigkeitsforschung - jenseits von Disziplinierung und "anything goes", in: GAIA, 13 (4), S. 272-279
95. Voß, J.-P., Truffer, B., Konrad, K. (2004): Sustainability Foresight. Gestaltung von Transformationsprozessen in Versorgungssystemen, in: Soziale Technik, 14 (3), S. 6-8
96. Truffer, B. (2004): Experimente in evolutorischer Absicht. Strategisches Nischenmanagement am Beispiel Mobilität, in: Ökologisches Wirtschaften 2/2004, S. 22-23.
97. Konrad, K., Truffer, B., Voß, J.-P. (2004). Transformation dynamics in utility systems - An Integrated Approach to the Analysis of Transformation Processes Drawing on Transition Theory. Governance for Industrial Transformation. Proceedings of the 2003 Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change. Jacob, Klaus, Manfred Binder & Anna Wieczorek. Berlin, Environmental Policy Research Centre: 146-162, http://www.fu-berlin.de/ffu/ffu_e/Publications/bc2003_proceedings.htm.
98. Voß, J.-P. (2005): Sustainability Foresight: Methods for Reflexive Governance in the Transformation of Utility Systems, in: IHDP update, Newsletter of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change, 01/2005, S.18-20
99. Voß, J.-P., Truffer, B., Konrad, K. (2005): Sustainability Foresight für Versorgungssysteme. Ein ko-evolutorischer Ansatz zur Analyse, Bewertung und Gestaltung nachhaltiger Entwicklung, in: Nill, J., Meyerhoff, J. (Hrsg.): Innovation und Transformation. Jahrbuch Ökologische Ökonomie 4, Basel: Metropolis, S. 175-200



100. Voß, J.-P., Truffer, B., Konrad, K. (2005): Sustainability Foresight as a method to shape socio-technical transformation in utility systems, in: Bammé, A., Getzinger, G. (eds.): Yearbook 2004 of the Institute for Advanced Studies on Science, Technology and Society, München et al.: Profil Verlag, pp. 285-306
101. Truffer, B., Voß, J., Konrad, K. (2005): Sustainability Foresight. Reflexive Gestaltung von Transformationsprozessen in deutschen Versorgungssystemen. In: Technik in einer fragilen Welt. Die Rolle der Technikfolgenabschätzung. Edited by Bora, A., Decker, M., Grunwald, A. Renn, O.. Berlin S. 255-267
102. Voß, J.-P., Kemp, R. (2005): Reflexive Governance for Sustainable Development – Incorporating feedback in social problem solving. Proceedings of the 6th International Conference of the European Society for Ecological Economics, Special Session IV „Transition Management - consolidation of experiences and further developments“, http://www.esee2005.org/papers/192_1105614449877_fullpaper.pdf
103. Voß, J.-P., Kemp, R. (2005): Reflexive Governance for Sustainable Development. Proceedings of the 11th Annual International Sustainable Development Research Conference, Special Session on Transdisciplinary Case Study Research for Sustainable Development, 6-8.6.2005, Helsinki http://www.uta.fi/conference/sdrc2005/pdf/cfp_tcsrsd.pdf
104. Voß, J.-P., Fischer, C. (2005): Dynamics of Socio-technical change: Micro Cogeneration in Energy System Transformation Scenarios. In: Pehnt, M. et al. (eds): Micro Cogeneration. Towards decentralized energy systems. Heidelberg: Springer, S. 19-48
105. Voß, J.-P., Konrad, K., Truffer, B. (2006): Sustainability Foresight. Reflexive governance in the transformation of utility systems, in: Voß, J.-P., Bauknecht, D., Kemp, R. (eds.): Reflexive governance for sustainable development, Cheltenham: Edward Elgar, pp. 162-188
106. o. Autor (2006): „Versorgungssysteme der Zukunft“, In: Nachhaltige Ver- und Entsorgung - Impulse aus der sozial-ökologischen Forschung – Hg.: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Bonn, Berlin, S.10-14
107. Konrad, K., Voß, J.-P., Truffer, B. (2006): Sustainable Transformation of German Utilities 2025. In EFMN (The European foresight Monitoring Network) Foresight Brief No. 34. The European Commission. www.efmn.info
108. Voß, J.-P. (erscheint 2007), 'Steuerung nachhaltiger Entwicklung: Grenzen und Möglichkeiten damit umzugehen', in Amelung, N., B. Mayer-Scholl, J. Weber, M. Schäfer (eds.), Einstieg in Nachhaltige Entwicklung, Berlin: Peter lang
109. Voß, J.-P. (erscheint 2007), 'Nebenwirkungen und Nachhaltigkeit: Reflexive Gestaltungsansätze zum Umgang mit sozial-ökologischen Ko-Evolutionsprozessen', in Lange, H. (ed), Nachhaltigkeit als radikaler Wandel: Die Quadratur des Kreises? Wiesbaden: VS Verlag
110. Voß, J.-P., Bauknecht, D. (erscheint 2007): 'Der Einfluss von Technik auf Governance-Innovationen: Regulierung zur gemeinsamen Netznutzung in Infrastruktursystemen', in Dolata, U., Werle, R. (Hrsg.), Gesellschaft und die Macht



- der Technik. Sozioökonomischer und institutioneller Wandel durch Technisierung. Frankfurt a. M., New York: Campus.
111. Markard, J., Truffer, B. (2006). "Innovation processes in large technical systems: Market liberalization as a driver for radical change?" *Research Policy* 35(5): 609-625.
 112. Konrad, K., Voß, J.-P., Truffer, B. (2006). Transformations in consumption and production patterns from a regime perspective. Transformations within and between utility sectors. Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production (SCP), April, 20-21, 2006, Copenhagen, Conference Proceedings, www.score-network.org.
 113. Truffer, B. (forthcoming): Society, Technology and Region. Towards a joint research agenda of technology studies and economic geography. Submitted to *Environment and Planning A*. In print
 114. Markard, J., Truffer, B. (submitted). "Actor oriented analysis of innovation systems: Findings from a case study on stationary fuel cells." *Technological Analysis & Strategic Management*.
 115. Markard, J., Truffer, B., Konrad, K. (in preparation). "Innovation system analysis: a tool to explore potential developments of new technologies." (to be submitted to *Research Policy*)
 116. Truffer, B., Voß, J.-P., Konrad, K. (in preparation). "The de- and reconstruction of expectations by coupling Foresight and System Transformation Analysis. Sustainability Foresight for Utility Sectors. (To be submitted to *Ecological Economics*)
 117. Konrad, K., Voss, J.-P., Truffer, B. (2006): Transformation in consumption and production patterns from a regime perspective. Evidence from within and across German utility sectors. Submitted to *Journal of Cleaner Production*.
 118. Voß, J.-P., Newig, J., Kastens, B., Monstadt, J., Nölting, B.: Steering for Sustainable Development – A typology of problems and strategies with respect to ambivalence, uncertainty and distributed power. Accepted for publication by *Journal of Environmental Policy and Planning*, forthcoming 2007.
 119. Newig, J., Voß, J.-P., Monstadt, J. (guest editors): Steering in Contexts of Ambivalence, Uncertainty and Distributed Control. Double special issue of the *Journal of Environmental Policy and Planning* (forthcoming 2007).