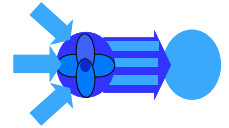


GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**SÖF**  **Sozial-  
ökologische  
Forschung**



Jan-Peter Voss

## Gestaltung von Systemtransformation

### Konzept und Methodik der Strategieentwicklung

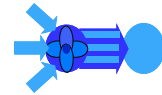
Bericht für AP 610-620  
im Rahmen des BMBF-Projektes  
„Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“

Berlin, März 2006

Öko-Institut e.V.  
Institut für angewandte Ökologie  
Büro Berlin  
Novalisstr. 10  
D-10115 Berlin

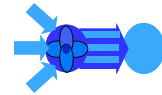






## Inhalt

<b>1</b>	<b>Vorbemerkung .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Ko-Evolution und Nachhaltigkeit.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Grenzen der Steuerung.....</b>	<b>10</b>
4.1	Ambivalenz von Nachhaltigkeit als Steuerungsziel .....	10
4.2	Unsicherheit und Unwissen in Bezug auf Steuerungswirkungen.....	11
4.3	Verteilte Macht zur Umsetzung von Steuerungsstrategien .....	11
<b>5</b>	<b>Reflexive Gestaltung .....</b>	<b>12</b>
5.1	Nexus Arrangements .....	12
5.2	Reflexive Steuerungsstrategien .....	13
5.3	Sustainability Foresight als reflexive Gestaltungsmethode.....	14
<b>6</b>	<b>Entwicklung von Gestaltungsstrategien im Rahmen der dritten Phase des Sustainability Foresight .....</b>	<b>16</b>
6.1	Auswahl kritischer Innovationsfelder.....	16
6.2	Detailstudien zur Dynamik in kritischen Innovationsfeldern.....	17
6.3	Interaktive Entwicklung von Handlungsagenden.....	20
6.3.1	<i>Mikroszenarien</i> .....	20
6.3.2	<i>Nachhaltigkeitsleitlinie</i> .....	21
6.3.3	<i>Maßnahmensammlung</i> .....	22
6.3.4	<i>Maßnahmenausarbeitung</i> .....	22
6.3.5	<i>Innovationsfeld-Agenda</i> .....	25
6.3.6	<i>Identifikation von Wechselwirkungen</i> .....	25
6.4	Institutionelle Arrangements zur Transformationsgestaltung .....	26
6.4.1	<i>Transformationsprojekte auf Sektorebene</i> .....	26
6.4.2	<i>Innovationsforen für kritische Innovationsfelder</i> .....	27
<b>7</b>	<b>Schlussbewertung.....</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>Literatur.....</b>	<b>31</b>



## 1 Vorbemerkung

Auf den folgenden Seiten werden allgemeine Überlegungen zur Gestaltung von Transformationsprozessen in gekoppelten sozialen, technischen und ökologischen Systemen angestellt. Außerdem wird ein konkreter Gestaltungsansatz diskutiert der in der Anwendung auf die deutschen Versorgungssektoren für Elektrizität, Erdgas, Trinkwasser und Telekommunikation erprobt wurde.

Der Bericht fasst einen Teil der Ergebnisse des Arbeitspaketes „Handlungsstrategien für eine nachhaltige Transformation der Versorgungssysteme“ (AP 600) aus dem Projekt „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung. Dynamik, Nachhaltigkeit und Gestaltung von Transformationsprozessen in der netzgebundenen Versorgung“ zusammen. Das Projekt wird vom Deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung im Programm „sozial-ökologische Forschung“ gefördert.

Das Gesamtprojekt verfolgt das Ziel, einen gesellschaftlichen Strategiebildungsprozess für die Gestaltung zukünftiger Versorgungsstrukturen methodisch zu entwickeln und praktisch durchzuführen. Die dabei entwickelte Methode wird als „Sustainability Foresight“ bezeichnet. Sie umfasst drei Phasen: 1. Entwicklung von Szenarien über mögliche zukünftige Versorgungsstrukturen (Untersuchung der Transformationsdynamik), 2. Identifikation von Problemen, Chancen und möglichen Konflikten im Wandlungsprozess (Nachhaltigkeitsbewertung), 3. Erarbeitung von Agenden für kritische Innovationsfelder (Gestaltungsstrategien). Der vorliegende Bericht ist in der dritten Projektphase verortet.

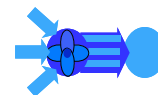
Der Gegenstand des Arbeitspaketes ist eine „handlungs- und strategieorientierte Analyse“ der Ergebnisse, die in den vorhergehenden Arbeitspaketen erstellt wurden.<sup>1</sup> Das Ziel ist es „aus der Dynamik des Transformationsprozesses (AP200), aus den Szenarien (AP300) und der Nachhaltigkeitsbewertung (AP400) Handlungsstrategien zu erarbeiten, die den Akteuren erlauben, auf gewünschte Zukunftsentwicklungen hinzuwirken“. Dieses Ziel gliedert sich in drei Schritte.

- Diskussion der Grenzen von Steuerung und konzeptionelle Überlegungen zum praktischen Umgang mit Komplexität und Unsicherheit (AP620).
- Identifikation von kritischen Entscheidungspunkten (loci of influence) und Handlungsoptionen für eine nachhaltige Gestaltung des Transformationsprozesses (AP610).
- Konzeption und Durchführung einer „Strategietagung“ zur Entwicklung konkreter Handlungsstrategien mit Praxisakteuren der Versorgung (AP630).

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse des ersten Schritts zusammen. Dafür werden zuerst die Steuerungsimplicationen ko-evolutorischer Transformationsdynamiken, wie sie in AP200 ausgeführt wurden, diskutiert, dann der Ansatz reflexiver Gestaltung

---

<sup>1</sup> Siehe Projektantrag S.36



entwickelt und anhand der Konzeption der dritten Phase der Sustainability Foresight Methode weiter entwickelt. Ein abschließender dritter Teil beinhaltet eine Einordnung der Sustainability Foresight Methode in Bezug auf ihre Potenziale und Grenzen zur Gestaltung von Transformationsprozessen. Dafür wird auf die Erfahrungen aus der Probeanwendung und die in einem anderen Bericht dargestellten inhaltlichen Ergebnisse aus der Suche nach kritischen Entscheidungspunkten und Gestaltungsstrategien Bezug genommen (Voß et al. 2006b).

## 2 Einleitung

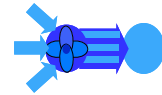
Um zu beantworten, ob und wie nachhaltige Entwicklung gesteuert werden kann, muss zuerst gefragt werden, mit welcher Art von Entwicklung wir es zu tun haben. Eine mögliche Antwort wäre, dass es je nach Fokus um ganz verschiedene Entwicklungen geht. Mal geht es um nachhaltige Unternehmensentwicklung, mal um Regionalentwicklung, mal um Energieversorgung, ein anderes Mal um nachhaltigen globalen Handel. Die damit angesprochenen Wandlungsprozesse umfassen jeweils eigene Faktoren und weisen eigene Dynamiken auf. Man kann also jeweils auf Konzepte aus den einschlägigen Wissenschaften zurückgreifen, um zu verstehen, was sich dort wie entwickelt.

Aber trifft es wirklich die Idee nachhaltiger Entwicklung, wenn man sie so in einzelne Teilentwicklungen auseinander nimmt? Es geht bei nachhaltiger Entwicklung ja gerade darum, die Wechselbeziehungen zwischen bisher isoliert betrachteten Problemen in den Blick zu nehmen, damit bei der Lösung eines Problems nicht gleichzeitig ein neues (für zukünftige Generationen) entsteht oder ein anderes vergrößert wird. Ursprünglich standen hier globale Umwelt- und Entwicklungsprobleme im Fokus. Man kann aber vermuten, dass damit ein allgemeines Problem moderner Gesellschaften angesprochen wird: Neben- und langfristige Effekte, die durch arbeitsteilige, jeweils auf bestimmte Zwecke und Funktionen ausgerichtete Problembearbeitung entstehen, bei der „das Ganze“ ausgeblendet wird. Eine verbreitete Empfindung, dass in dieser Hinsicht grundsätzlich etwas im Argen liegt, kann erklären, warum der Begriff trotz seiner Unbestimmtheit eine so erstaunliche Karriere gemacht hat. In dieser Perspektive kann die Diskussion um nachhaltige Entwicklung als Versuch moderner Gesellschaften verstanden werden, ein Bewusstsein für die Grenzen eines auf rationaler Analyse, Planung und Fortschritt basierenden Selbstverständnisses zu gewinnen – und entsprechende Veränderungen in Denkweisen, Handlungsrouninen und Institutionen anzustoßen.<sup>2</sup>

Aber wie lässt sich nachhaltige Entwicklung nun gestalten? Wenn es tatsächlich darum geht, Entwicklung im Zusammenhang zu betrachten, um Wechselwirkungen und langfristige Auswirkungen zu berücksichtigen, dann stellt sich die Frage, wie mit der neuen Komplexität umgegangen werden kann. Es ist eine Herausforderung, gewohntes „Aus-

---

<sup>2</sup> In dieser Hinsicht besteht eine enge Verbindung zum Konzept der reflexiven Modernisierung (Beck 1993; Beck et al. 2003). Nachhaltige Entwicklung kann als ein Chiffre begriffen werden, mit dem die Hinterfragung von Gewissheiten in Bezug auf rationale Problemlösung und Fortschritt gesellschaftlich verhandelt wird (siehe dazu die Diskussion unter dem Stichwort "reflexive Governance" in Voß, Kemp 2006; Beck 2006; Voß et al. 2006c).



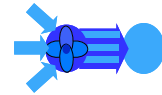
schnittdenken“ (hier Sicherung der Energieversorgung, dort Naherholung, hier globaler Handel...) hinter sich zu lassen und statt dessen zu sehen, dass und wie die verschiedenen Handlungsbereiche und damit verbundene Ziele zusammenhängen. Alles auf einmal zu sehen, ist schlicht nicht möglich, auch mit umfangreichen Rechnerkapazitäten und Modellen nicht. Einerseits bleibt die Auswahl von Elementen und Beziehungen, die in Modellen abgebildet werden, immer selektiv. Andererseits treten, sobald Wechsel- und Rückwirkungen in Betracht gezogen werden, sehr schnell komplexe Entwicklungsdynamiken auf, die nicht mehr vorhergesagt werden können.<sup>3</sup>

Wir haben es bei nachhaltiger Entwicklung also mit einer Entwicklung zu tun, die wir nicht in ihrer Gesamtheit erfassen können, geschweige denn prognostizieren oder kontrollieren können. Trotzdem beinhaltet das Konzept einen Handlungsauftrag. Wie kann aber so ein Konzept, dass die Begrenztheit von etablierten Problemanalysen, Zielsetzungen und Bearbeitungsverfahren ins Zentrum rückt, selbst Handlungen anleiten? Wie kann in Richtung nachhaltiger Entwicklung gesteuert werden, wenn nicht klar ist, wie diese aussieht und wenn man nicht einmal weiß, was die langfristigen und indirekten Effekte von alternativen Steuerungsversuchen sein werden? Hier liegt ein Widerspruch, der in der Debatte um nachhaltige Entwicklung oft als Grund dafür angeführt wird, dass das Konzept praktisch wenig bringt. Wenn nicht mal das Ziel klar ist und bestehendes Wissen in seiner Geltung hinterfragt wird, wie soll dann erst die enorme politische Anstrengung gelingen, verschiedene Akteure mit ihren eigenen Interessen auf Kurs zu bringen?

Ich stelle hier einen Versuch vor, wie nachhaltige Entwicklung trotz – oder gerade: mit – diesen Begrenzungen in Gestaltungshandeln übersetzt werden kann. Dafür hole ich zuerst etwas weiter aus und stelle in groben Zügen das Konzept der „Ko-Evolution“ vor, mit dem sozial-ökologische Entwicklung in ihrer Komplexität verstanden werden kann. Aus diesem Konzept lassen sich Grundsätze für Gestaltungsstrategien ableiten. Abschließend stelle ich die „Sustainability Foresight“ Methode als ein konkretes Verfahren vor, in dem die Gestaltung nachhaltiger Entwicklung reflexiv, d.h. unter Beachtung ihrer eigenen Bedingungen, verfolgt werden kann.

---

<sup>3</sup> Damit knüpfen Implikationen aus dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung an ein breites Forschungsfeld zur Selbstorganisation und Entwicklungsdynamiken komplexer Systeme an, sowie den Möglichkeiten zur Gestaltung des Wandels in diesen Systemen (siehe für eine Auswahl La Porte 1975; Dörner 1989; Byrne 1998; Küppers 1999; Paul Cilliers 1998; Axelrod, Cohen 2000).



### 3 Ko-Evolution und Nachhaltigkeit

Ko-Evolution bezieht sich auf die Kopplung und wechselseitige Beeinflussung von Systemen mit einer jeweils eigenen Entwicklungsdynamik. Es kann um so verschiedene Systeme gehen wie Organismen, Ökosysteme, Organisationen, Staatengemeinschaften, Märkte, Ideen oder Technologien.<sup>4</sup> An der Aufzählung wird deutlich, dass Systeme auf unterschiedlichen Ebenen angesiedelt, sich überlappen und ineinander verschachtelt sein können. Sie können über so unterschiedliche Medien wie Stoff- und Energieströme, Servicefunktionen, Geldflüsse, Ideen, legale Ansprüche etc. miteinander verkoppelt sein.

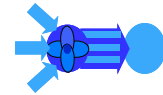
Ko-Evolution hat zur Folge, dass jedes System nur über die Einbettung in ein Umfeld und die Wechselwirkung mit anderen Systemen in seiner Entwicklung zu verstehen ist. Das System würde in anderer Form oder gar nicht existieren, wenn bestimmte Möglichkeiten und Beschränkungen durch andere Systeme nicht gegeben wären.<sup>5</sup> So muss z.B. die Entwicklung einer Firma zusammen mit der Entwicklung des politischen Ordnungsrahmens, der Technikentwicklung und Ressourcenverfügbarkeit sowie des kulturell bedingten Nachfrageverhaltens analysiert werden. Stadtentwicklung ist eine Frage des Zusammenwirkens mit der Entwicklung des Arbeitsmarktes, der Demographie, überregionaler Verkehrssysteme, natürlicher Topographie, dem lokalen Klimasystemen und so weiter. Aus sich heraus kann keines dieser Systeme erklärt werden. Dementsprechend kann es auch keine Entwicklungsstrategie für nur eines dieser Systeme geben. Für die Gestaltung sind es gerade die Kopplungen, die einen Ansatzpunkt abgeben.

In evolutionstheoretischer Perspektive kann die Kopplung der Systeme als Wechselspiel von Variation und Selektion verstanden werden: Die innere Entwicklungsdynamik der Systeme bringt Variationen hervor (z.B. neue Strategien und Handlungsmuster, Theorien, Technologien, Organisationsformen, mutierte Organismen). Variationen sind nur dann überlebensfähig, wenn sie sich im konkreten Umfeld bewähren. Sie müssen positive Rückkopplungen mit anderen Systemen aufbauen, um sich reproduzieren und weiter entwickeln zu können (z.B. soziale Anerkennung, Marktnachfrage, Wählerstimmen,

---

<sup>4</sup> Welche Systeme unterschieden werden ist zum Teil eine konzeptionelle Frage, die vom Interesse des Betrachtenden abhängt, teilweise eine empirische Frage, die sich darauf bezieht, wo so dichte Rückkopplungen zwischen Elementen bestehen, dass ihr Zusammenhang eine eigene Struktur und Dynamik entwickelt, die sich zu einem gewissen Grad gegenüber Umwelteinflüssen abschließt (z.B. der Übergang von einer Gruppe von Menschen zu einer community oder einer Organisation).

<sup>5</sup> Hier zeigt sich ein Anknüpfungspunkt zu neo-institutionalistischen Gesellschaftstheorien: Die Entstehung und Veränderung sozialer Praxis wird dort als rekursive Beziehung zwischen Handlung und Struktur verstanden (Giddens 1986 [1984]; Burns, Flam 1990 [1987]; Ostrom et al. 1994; Mayntz, Scharpf 1995). Es geht also auch hier um eine Ko-Evolution von Veränderung erzeugenden Systemen (Akteur) und Kontext. Der berücksichtigte Kontext ist hier aber auf das soziale Umfeld begrenzt. In der Technikforschung finden sich darüber hinaus reichende Konzepte der Ko-Evolution von Gesellschaft und Technik (Nelson, Winter 1982; Hughes 1987; Rip 1992; Rip 2002; Schneider, Werle 1998). Aus der Zusammenführung lässt sich ein detailliertes Konzept sozial-ökologischer Ko-Evolution entwickeln, mit dem die Dynamik sozialer Entwicklungen in Wechselwirkung mit ihrem sozialen, technischen und ökologischen Umfeld verstanden werden kann (ausführlicher bei Voß 2004).



Stoff- und Energieinputs). Und sie müssen negative Rückkopplungen, die sie in ihrer Entwicklung behindern, umgehen oder ausgleichen (z.B. soziale Ablehnung, Marktkonkurrenz, Fressfeinde, zu hoher Ressourcenverbrauch). Wenn eine Variation in dieser Hinsicht nicht in das Umfeld passt, dann wird sie keinen Bestand haben – es sei denn, ihr gelingt es, sich durch weitere Veränderungen anzupassen.

Damit ist ein einfacher Evolutionsprozess auf der Basis von Variation und Selektion beschrieben. Ko-Evolution ist ein erweitertes Konzept, in dem berücksichtigt wird, dass das Umfeld eines jeden Systems nicht eine statische Landschaft ist, sondern dass es ebenfalls aus Systemen besteht, die eigendynamischen Veränderungen unterworfen sind. Für Entwicklungsvarianten jedes einzelnen Systems bilden andere Systeme das Selektionsumfeld. Das Selektionsumfeld ist also ständig in Bewegung. Eine Variation kann in einem Moment auf Widerstand stoßen und sich in einem anderen Moment als äußerst fit erweisen. Das bedeutet auch, dass die Entwicklung der einzelnen Systeme nicht nur einseitig durch das Umfeld beeinflusst wird, sondern dass ihre Entwicklung auch das eigene Selektionsumfeld beeinflusst. Innovationen können also auch Anpassungen des Umfelds bewirken.<sup>6</sup> Wenn Variationen aus verschiedenen Systemen zusammentreffen, können sie sich gegenseitig bestärken. Damit konstituieren sie eine gekoppelte Entwicklung ihrer Ursprungssysteme, in der die Systeme in ihrer eigenen Entwicklung aufeinander angewiesen sind.<sup>7</sup>

Diese kurzen Ausführungen zeigen, wie Ko-Evolution zum Verständnis der gekoppelten Dynamiken in verschiedenen Bereichen von Gesellschaft, Technik und Natur dienen kann. Wechselseitige Anpassung, Aufschaukelungs- oder Erosionsprozesse, die als Phänomene struktureller Wandlungsdynamik beobachtet werden, können als Ko-Evolution verstanden werden. Damit ist allerdings noch nicht gesagt, dass sie vorher-sagbar sind oder im Einzelnen kausal erklärt werden können.

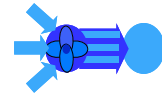
Eine Besonderheit ist bedeutend, wenn das Ko-Evolutionskonzept auf gesellschaftliche Entwicklung angewendet wird. Hier erfolgt die Produktion von Variationen nicht blind, sondern durch Antizipation und gezielte Strategiebildung und Planung<sup>8</sup>. Damit wird Selektionsdruck schon bei der Suche nach und der Entwicklung von neuen Ideen, Strategien, Organisationsmodellen, Produkten und Technologien wirksam. Das geschieht implizit, indem sich bestimmte Suchroutinen etablieren, die sich in der Vergangenheit als erfolgreich erwiesen haben (Nelson, Winter 1982), oder explizit wie bei einer Umfeldanalyse für die strategische Organisationsentwicklung oder bei Wahl- und Marktforschung.

---

<sup>6</sup> Natürlich existieren asymmetrische Beziehungen und Abhängigkeiten und unterschiedliche Grade von Autarkie, die einigen Systemen mehr Autonomie oder „Macht“ bringen als anderen.

<sup>7</sup> Ebenso können sie auch konkurrierende Innovationen hervorbringen. Dadurch entsteht ebenfalls eine Kopplung der Systementwicklung, allerdings eine negative in der die Entwicklung eines Systems die Entwicklung eines anderen verhindert.

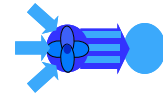
<sup>8</sup> In van den Belt, Rip 1987 ; Rip 1992 wird gesellschaftliche und technische Entwicklung auf dieser Basis als "Quasi-Evolution" konzipiert.



Für den sozial-ökologischen Entwicklungsprozess (und dessen Nachhaltigkeit) ist die Antizipation von Selektionswirkungen ein wichtiges Element. Hier gewinnen gesellschaftliche Erwartungen eine zentrale Steuerungsfunktion: Die Selektionswirkung des Umfelds braucht sich gar nicht erst materiell zu manifestieren, sondern führt schon auf kognitiver Ebene zum Aussortieren von Lösungen bzw. zu ihrer Stärkung (van Lente, Rip 1998). Innovationen werden gezielt gesucht, vorab aussortiert, in Labors getestet, bevor sie dem Test an der Wirklichkeit ausgesetzt werden. Das gilt für Technik ebenso wie für neue Ideen, Werte und Institutionen. Der Entwicklungsprozess wird so gegenüber dem reinen Versuch-und-Irrtum-Prinzip beschleunigt. Er wird aber auch in eine bestimmte Richtung gelenkt. Denn welche Ideen, Handlungsstrategien oder zukünftige Entwicklungspfade relevant und lohnenswert erscheinen, wird dadurch bestimmt, welche Bilder die Akteure vom Selektionsumfeld haben und wie sie erwarten, dass es sich verändern und mit der Innovation zusammenwirken wird. Gesellschaftliche Erwartungen ersetzen bei der Entscheidung darüber, welche Variationen fit sind, also Rückkopplungen mit dem realen sozial-ökologischen Umfeld. Die Entstehung und Veränderung von Erwartungen ist aber einer eigenen sozialen Dynamik unterworfen. Die unterschiedlichen Perspektiven von Akteuren, deren Werte, Wissen, Interessen und ihre Machtressourcen, auf den gesellschaftlichen Diskurs einzuwirken, spielen hier eine große Rolle (Konrad 2004).

Für die Nachhaltigkeitsdiskussion ist diese Einsicht besonders relevant, wenn sie mit der Dynamik funktionaler Differenzierung, d.h. mit der Spezialisierung von Institutionen zur gesellschaftlichen Problembearbeitung, in Verbindung gebracht wird (z.B. Luhmann 1987; Schimank 1996). Hierzu gehört die zunehmende Verengung und „Abschottung“ der Perspektiven, aus denen professionelle Entscheidungen getroffen werden (z.B. in Wirtschaftsbranchen, wissenschaftlichen Disziplinen, Technologie- und Politikfeldern). Mit der Spezialisierung geht einher, dass das Spektrum an Zielen, Bewertungskriterien, Einflussfaktoren und Auswirkungen, die für den eigenen Handlungsbe- reich als relevant erachtet werden (und professionelle Anerkennung bringen) zusammen schrumpft – die Systemgrenzen werden enger gezogen. Hinzu kommt, dass spezialisierte Institutionen miteinander im Wettbewerb um Zuständigkeit und Ressourcen stehen, so dass die Abgrenzung weiter vorangetrieben und Kooperation erschwert wird (vgl. "reflexive Interessen" bei Schimank 1992: 261-268). Man kann davon sprechen, dass eine „De-Kontextualisierung“ von verteilten gesellschaftlichen Steuerungsversuchen stattfindet. Die Einbettung in den Gesamtprozess sozial-ökologischer Entwicklung und daraus erwachsende Interdependenzen werden nicht wahrgenommen, weil die für den Erfolg innerhalb des eigenen Funktionsfeldes und der eigenen Profession relevanten Faktoren überbewertet werden.

Wenn Erwartungen sich an der partikularen Logik und den institutionellen Erfolgsbedingungen dieser spezialisierten Handlungskontexte orientieren, dann wird Entwicklung damit faktisch gesteuert. In konstruierten gesellschaftlichen Funktionswelten erzeugte Erwartungen bestimmen gesellschaftliche Entwicklung und nicht die materiellen Rückkopplungen mit dem sozial-ökologischen Umfeld. Diese Rückkopplungen ergeben sich zwar immer noch (zumindest für Innovationen, die die gesellschaftliche Vorselektion



überstanden haben, und zur Umsetzung kommen), aber sie werden erst mit Verzögerung oder an anderer Stelle wahrgenommen. Dann treten sie als „Nebenwirkung“ oder „externe Effekte“ in anderen gesellschaftlichen Teilsystemen auf oder sie werden als diffuser Verlust von Lebensqualität wahrgenommen - als Gefühl, dass da etwas „nicht nachhaltig“ ist. Die Artikulation derartiger Effekte ist mit Konflikten verbunden. Sie bedeutet, dass die Funktionsweise, d.h. die Selektionslogik, eines Gesellschaftsbereichs in Frage gestellt wird. Andererseits liegt hier ein Ansatzpunkt, Nachhaltigkeit greifbar zu machen. Wenn gesellschaftliche Kapazitäten entwickelt werden, um Nebeneffekte *vor* der Umsetzung von Handlungen in den Selektionsprozess einfließen zu lassen, dann kann der Steuerungseffekt von Erwartungen für die Suche nach einer nachhaltigen Entwicklung fruchtbar gemacht werden.

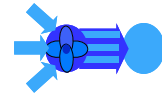
## 4 Grenzen der Steuerung

Vor dem Hintergrund eines ko-evolutionären Verständnisses von Entwicklung werden fundamentale Steuerungsgrenzen sichtbar. Ein Steuerungsverständnis, das darauf zielt, über Systemanalyse, Prognose und Soll-Ist-Vergleich „Hebel“, „Stellschrauben“ oder „unabhängige Variablen“ zu identifizieren, läuft deshalb ins Leere (Dobuzinskis 1992; Kappelhoff 2000). Dabei handelt es sich jedoch um den Zugang, der üblicherweise mit einem „rationalen“ Vorgehen in Verbindung gebracht wird – im Gegensatz zum ungeordneten, blinden „Durchwursteln“ und „Herumprobieren“ (Lindblom 1969). Dementsprechend schwer ist es, sich den damit verbundenen Vorstellungen zu entziehen. In den meisten gesellschaftlichen Handlungsbereichen ist diese Form rationaler Steuerung in Form von Rollenanforderungen zudem mehr oder weniger formal institutionalisiert: Es wird erwartet, dass Probleme auf diese Weise angegangen werden und nicht anders. So sind Manager, Projektleiter, Parteien, die gewählt werden möchten, ebenso wie Ingenieure, die Geld für die Entwicklung von Innovationen benötigen, gezwungen, klare und stabile Ziele zu vertreten, Ursache-Wirkungsanalysen und -prognosen aufzustellen und zu behaupten, dass Mittel zur Realisierung zur Verfügung stünden. Ein Grund für den Trend zur Spezialisierung kann hier gesehen werden: Um rationale Problemlösungen anbieten zu können, müssen Probleme einfach sein. Es bietet sich also an, den Zuständigkeitsbereich entsprechend zuzuspitzen.

Vor dem Hintergrund ko-evolutionärer Dynamik kann ein solches Steuerungsverständnis allenfalls als produktive Illusion Bedeutung gewinnen, die Akteuren Orientierung und Motivation für ihr Handeln gibt (Rip 2006). Es hat jedoch nichts mit dem tatsächlichen Prozess zu tun, in dem Entwicklungsprozesse ihre Gestalt erhalten. Ein konventionelles Verständnis rationaler Steuerung kann deshalb zur Gestaltung nachhaltiger Entwicklung nicht weiter helfen. In drei Dimensionen werden Grenzen sichtbar:

### 4.1 Ambivalenz von Nachhaltigkeit als Steuerungsziel

Nachhaltigkeit lässt sich nicht in Form eines eindeutigen Zielzustandes und entsprechender Bewertungskriterien definieren. Nachhaltigkeit beinhaltet das Ziel, unterschiedliche Ziele zu integrieren. . Das Steuerungsziel Nachhaltigkeit bleibt deshalb ambiva-



lent. Es beinhaltet „Sowohl-als-auch“-Bedingungen, die sich nicht in „Entweder-oder“ auflösen lassen (vgl. Bauman 1991; Beck 1993). Nachhaltigkeit muss als sich bewegendes und ständig unter Verhandlung stehendes Ziel aufgefasst werden. Die Zielbildung, -hinterfragung und -revision wird do selbst Gegenstand der Gestaltung. Dafür müssen angemessene Verfahren entwickelt werden, die erlauben, unterschiedliche Zielkriterien in der Bewertung von Handlungsoptionen zusammen zu bringen – und Konflikte zur Not unaufgelöst zu lassen (Renn et al. 1993; Stirling 2004; Loeber 2003).

## 4.2 Unsicherheit und Unwissen in Bezug auf Steuerungswirkungen

Nachhaltigkeit bezieht sich auf komplexe Entwicklungsdynamiken im Wechselspiel von Gesellschaft, Technik und Natur. Wissenschaftliche Analyse- und Prognosekapazitäten kommen hier an ihre Grenzen. Das liegt einerseits an der disziplinären Verengung auf bestimmte analytisch definierte Wirklichkeitsausschnitte. Dadurch gehen Verknüpfungen und Wechselwirkungen, die in der realen Welt wirksam sind, im wissenschaftlichen Wissen verloren. Für Umsetzungsfragen kann es deshalb nur bedingt hilfreich sein.

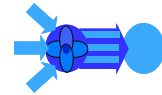
Andererseits ist die Vorhersagbarkeit von nicht-linearen Entwicklungsdynamiken, in denen sich viele Faktoren wechselseitig beeinflussen prinzipiell begrenzt – selbst wenn es gelingt, auf wissenschaftliche Disziplinen und praktische Handlungsbereiche verteiltes Wissen zu integrieren.

Bei der Abschätzung von Handlungswirkungen im Problembereich nachhaltiger Entwicklung kann es nur um das Ausloten von Möglichkeitsräumen, nicht um Vorhersagen. Unsicherheit ist deshalb eine Grundbedingung. Die kann nur dadurch aufgefangen werden, dass Gestaltung als Experimentieren und Lernen verstanden wird.

## 4.3 Verteilte Macht zur Umsetzung von Steuerungsstrategien

Neben der Schwierigkeit einer klaren Zielbestimmung und sicheren Wirkungsabschätzung von Handlungsansätzen, liegt ein grundsätzliches Steuerungsproblem für nachhaltige Entwicklung darin, dass Gestaltungsstrategien nur sehr begrenzt umzusetzen sind. Oben wurden die komplexen Prozesse angedeutet, aus denen Entwicklung als Ko-Evolution hervorgeht. Entsprechend der verteilten Quellen, die den Entwicklungsprozess beeinflussen, ist die Macht zur Gestaltung sehr weit verteilt. Gesellschaftlicher und technischer Strukturwandel wird nicht von einer Stelle aus beeinflusst, sondern ergibt sich aus dem Wechselspiel verteilter Handlungen. Diese Handlungen können nicht zentral gelenkt werden, weil von keiner Stelle im Prozess, die anderen Handlungen und Faktoren, die dadurch beeinflusst werden, kontrolliert und reguliert werden können.

Zur Umsetzung von Gestaltungsstrategien, die strukturellen Wandel betreffen, bedarf es daher der Koordination vieler Akteure im Rahmen einer gemeinsamen Strategie. Diese kann aber nicht vorgegeben werden, sondern muss verhandelt werden. Auch die Strategie ist also selbst ein Ergebnis des Gestaltungsprozesses.

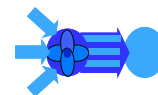


## 5 Reflexive Gestaltung

Mit ambivalenten Zielen, unsicherem Wissen und verteilter Macht bringt nachhaltige Entwicklung konventionelle Steuerungskonzepte an ihre Grenzen. Für die praktische Umsetzung nachhaltiger Entwicklung müssen wir uns deshalb von hergebrachten Steuerungsverständnissen verabschieden. Statt dessen beinhaltet die Bewusstmachung und Akzeptanz von Steuerungsgrenzen ein *reflexives Steuerungsverständnis*: Steuerungsakteure stehen dem System, das sie beeinflussen wollen, nicht unbeteiligt gegenüber, sondern sie sind selbst ein Teil des Systems. Sie sind in ihren Wahrnehmungs-, Denk- und Handlungsmöglichkeiten durch das System geprägt – und begrenzt. Je nach Perspektive der Steuerungsakteure erfolgt Steuerung an verteilten Stellen mit unterschiedlichen Zielen, entlang unterschiedlicher Problemdefinitionen und mit unterschiedlichen Einflussressourcen. Kein einzelner Akteur kann das ganze System sehen, verstehen und beeinflussen. Entwicklung ist vielmehr ein emergentes Ergebnis aus dem Zusammenwirken von verteilten Steuerungsversuchen. Und dieses Ergebnis verändert auch die Steuerungsakteure selbst, ihre Ziele, Problemdefinitionen und Handlungsmöglichkeiten.

### 5.1 Nexus Arrangements

Wenn die Gestaltung gesellschaftlicher Entwicklung problematisiert wird, geht es also darum, das Zusammenwirken verteilten Steuerungshandelns in den Blick zu nehmen. Dabei können wir an die Selektionswirkung von Erwartungen anschließen. Ein Weg, die Nachhaltigkeit von Steuerungsstrategien zu erhöhen (d.h. die Gefahr von negativen Neben- und Langfristwirkungen für gesellschaftliche Entwicklung zu vermindern), besteht darin, sie in einem Selektionsumfeld entstehen zu lassen, das weiter ist als die Problemwahrnehmungen und Erwartungen einzelner spezialisierter Akteure. Dafür bietet sich – neben realen Experimenten – zunächst die Konfrontation mit den Problemwahrnehmungen und Erwartungen von anderen Akteuren an, die ebenfalls aus einer spezialisierten Perspektive Steuerung betreiben. Sie stellen einen anderen Ausschnitt des realen Selektionsumfeldes in den Vordergrund und können so dazu dienen, Ko-Evolution zu antizipieren. Ein reflexiver Gestaltungsansatz für nachhaltige Entwicklung besteht darin, Verfahren zu entwickeln, in denen die Entwicklung von Steuerungsstrategien verschiedener Akteure miteinander, und so auch mit dem Systemkontext, in dem die Strategien Wirkung zeigen werden, gekoppelt werden (Voß et al. 2005b).

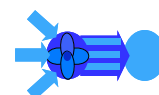


Derartige Kopplungsverfahren können als Nexus-Arrangements bezeichnet werden.<sup>9</sup> Es handelt sich dabei um Verfahren zur gesellschaftlichen Strategiebildung, die quer zu institutionell differenzierten Handlungsperspektiven liegen. Nexus-Arrangements konfrontieren die Handlungsstrategien von Akteuren miteinander, die jeweils aus einer eigenen Perspektive an einem Entwicklungsprozess beteiligt oder davon betroffen sind. In dieser Konfrontation verändern sich ihre Erwartungen in Bezug auf die Selektionsfaktoren, d.h. die Überlebensbedingungen für ihre Strategien. Sie orientieren sich nicht mehr ausschließlich an den Faktoren, die innerhalb ihrer professionellen Spezialistenwelt relevant sind, sondern berücksichtigen Faktoren, die ihnen durch die Interaktion mit fremden Perspektiven nahe gebracht werden. Damit sind Nexus-Arrangements ein praktischer Ansatz, um die Strategiebildung in ausdifferenzierten Institutionen zu rekontextualisieren und damit robust zu machen, d.h. gegenüber unvorhergesehenen Neben- und Rückwirkungen abzusichern.

Nexus-Arrangements zielen, anders als Diskurse, jedoch nicht darauf, den gesellschaftlichen Interessenkampf durch Kooperation und Konsens zu ersetzen. Sie wirken durch die Verlagerung der gesellschaftlichen Auseinandersetzung von der Durchsetzung festgelegter Strategien in die Phase der Strategiebildung. Das dabei zunutze gemachte Prinzip ist, dass eine frühzeitige Konfrontation von Erwartungen, Ideen und Strategien, in einem Stadium, in dem sie noch nicht verfestigt (d.h. mit Positionierungen, Investitionen etc. belegt) sind, dazu führt, dass sich die Erwartungen von Akteuren wechselseitig anpassen – nicht als Ergebnis eines rationalen Konsenses, sondern durch das Eigeninteresse eines jeden Akteurs, Strategien zu verfolgen, die gegenüber dem Selektionsumfeld robust sind (vgl. Rip 1987). Wenn Akteure aufeinander treffen, interpretieren sie Interdependenzen jeweils für sich und setzen sie in Handlungsstrategien um. Dabei können auch Einigungen über geteilte Ziele oder Problemdefinitionen oder kooperative Strategien heraus kommen, aber das ist nicht Bedingung (Schimank 1992). Vielmehr geht es darum, die wechselseitige Anpassung der Strategiebildungsprozesse zu ermöglichen. In Nexus-Arrangements als „Testlabors für Ko-Evolution“ können Interdependenzen und daraus resultierender Selektionsdruck antizipiert werden kann, ohne den kostenreichen und mit irreversiblen Folgen verbundenen Trial and Error Prozess durch reale Implementation zu durchlaufen.

---

<sup>9</sup> Der Begriff wurde ursprünglich von van den Belt und Rip (1987) verwendet, um die Einrichtung von Testlabors zur praktischen Erprobung neuer Werkstoffe und Produkte vor dem Hintergrund eines ko-evolutiven Entwicklungsverständnisses zu interpretieren. Hier wird er verallgemeinert auf sämtliche Verknüpfungen zwischen eigendynamischen Entwicklungsprozessen angewendet, die dazu dienen, Ko-Evolution zu antizipieren. Bei Nexus-Arrangements handelt es sich nicht nur um eine theoretische Programmatik, sondern um vielfach gelebte Praxis, die zudem in den letzten Jahren an Bedeutung gewinnt. Konkrete Beispiele für Nexus-Arrangements sind Technikdiskurse, die Entwickler und Nutzer und Betroffene einschließen, transdisziplinäre Forschungsprojekte, die verschiedene Disziplinen und praktische Expertise miteinander verbinden, interministerielle Arbeitsgruppen, Lokale Agendaprozesse oder Politiknetzwerke zur Verhandlung zwischen verschiedenen öffentlichen und privaten Stakeholdern. Mit der Konzeptualisierung als Nexus-Arrangement kann diesen verschiedenen, aus praktischen Erfahrungen und pragmatischen Reaktionen entwickelten Gestaltungsansätzen ein gemeinsamer konzeptioneller Rahmen gegeben werden. Damit kann unter anderem die Entwicklung der jeweils angewendeten Verfahren durch wechselseitiges Lernen quer zu den verschiedenen Praxisbereichen erleichtert werden (vgl. Beiträge in Voß et al. 2006a).



## 5.2 Reflexive Steuerungsstrategien

Das allgemeine Konzept des Nexus-Arrangements kann im Hinblick auf die Ausgestaltung der Prozesse, in denen die Strategiebildung erfolgt, weiter konkretisiert werden. Dabei wird die Diskussion von Steuerungsgrenzen durch Zielambivalenz, Unsicherheit und verteilte Macht aufgegriffen. Hieraus lassen sich „reflexive Steuerungsstrategien“ als prozedurale Gestaltungsprinzipien ableiten (Voß, Kemp 2006).

*Tabelle 1: Reflexive Steuerungsstrategien (Quelle: Eigene Zusammenstellung).*

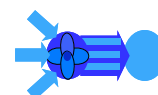
Dimension von Steuerung	Grenzen der Steuerung nachhaltiger Entwicklung	Reflexive Steuerungsstrategie
Zieldefinition	Ambivalenz: Nachhaltige Entwicklung umfasst widersprüchliche Ziele und entsprechende Trade-offs, Ziele verändern sich mit der Entwicklung	Iterative, partizipative Verfahren zur Definition von Entwicklungszielen und Bewertungskriterien
Wissen über Handlungswirkungen	Teilwissen kommt an Grenzen: Entwicklung entsteht aus Interaktionen von sozialen, technischen und ökologischen Faktoren über mehrere Ebenen	Integrierte Wissensproduktion unter Einbezug von verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen und Praxisexpertise
	Unsicherheit: Entwicklungsdynamik und Effekte von Handlungen lassen sich nicht vorhersagen	Erfahrungslernen durch Experimente und Anpassungsfähigkeit von Strategien
	Pfadabhängigkeit: Strukturen entwickeln sich pfadabhängig, einzelne Entscheidungen können irreversible Folgen, auch auf der Makroebene haben	Exploration möglicher langfristiger Systemwirkungen mit Hilfe von Szenarios
Macht über Einflussfaktoren	Der Einfluss auf gesellschaftlichen Strukturwandel ist über viele Akteure verteilt	Entwicklung von Strategien in direkter Interaktion mit Beteiligten und Betroffenen

## 5.3 Sustainability Foresight als reflexive Gestaltungsmethode

Im Folgenden wird anschließend an die im ersten Teil ausgeführten theoretischen Überlegungen der Entwurf für eine konkrete Methode vorgenommen, mit der das Konzept des Nexus-Arrangements für einen bestimmten Anwendungsbereich umgesetzt werden kann. Dabei geht es um die einleitend vorgestellte Herausforderung, den Transformationsprozess in netzgebundenen Versorgungssektoren nachhaltig zu gestalten.

Die Methode umfasst drei Phasen, in denen jeweils ein konkretes Verfahren zum Umgang mit Wissen unter Unsicherheit, Bewertung angesichts Ambivalenz und Gestaltung bei verteilter Macht angewendet werden. In einem groben Überblick umfasst dies:

1. Entwicklung explorativer Szenarien, die den Möglichkeitsraum zukünftiger Entwicklungen abstecken und wesentliche Einflussfaktoren benennen.
2. Erhebung der Nachhaltigkeitskriterien, die unterschiedliche gesellschaftliche Stakeholder zur Bewertung der Szenarien anlegen. Identifikation von Problemen, Chancen und Konfliktbereichen in möglichen Entwicklungen.



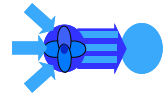
3. Erarbeitung von Handlungsagenden für kritische Innovationsfelder, die für eine nachhaltige Entwicklung Bedeutung haben. Robustheitsanalyse in Bezug auf Handlungseinflüsse durch verschiedene Akteure und unterschiedliche Kontextentwicklungen.

In jedem Verfahrensschritt des Sustainability Foresight werden Akteure aus den Sektoren in ihren speziellen Erwartungen, Ansichten und Strategien miteinander konfrontiert. Die unterschiedlichen Perspektiven werden systematisch aufeinander bezogen. Dabei geht es nicht darum, einen Konsens herzustellen, sondern die Vielfalt des Wissens, der Werte und Strategien konstruktiv zu nutzen. Für einen Überblick über das Verfahren siehe Tabelle 2. Für eine umfassende Darstellung der Sustainability Foresight Methode siehe (Voß et al. 2004; Voß et al. 2005a; Voß et al. 2005b; Truffer et al. 2005; Voß et al. 2006d).

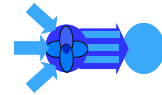
*Tabelle 2: Überblick über den Sustainability Foresight Prozess*

Phase	Process steps	Actors
Adaptation to problem area	Scanning of future discourse and visions discussed in problem area and development of heuristic conceptual framework of the transformation process	Project team
Phase I: Explorative scenarios	Collection of influence factors and elaboration of alternative projections, cross-impact analysis, construction of scenarios as combinations of factor projections, narrative storylines for selected scenarios	Stake-holders / project team
Phase II: Discursive Sustainability Assessment	Elicitation of sustainability criteria held by stakeholders	Stake-holders
	Development of impact profile of scenarios with respect to identified criteria	Experts
	Discursive assessment of risks and opportunities connected to scenarios	Stake-holders / experts
Phase III: Shaping innovation processes	Identification of critical innovation fields Analysis of actor networks and context conditions of critical innovations; Sketching of paths leading to the different states of the innovation fields as they were described in the scenarios	project team
	Development of measures supporting a sustainable development of innovation fields; identification of potential interactions between measures which should be taken into account by an integrated strategy	stakeholders / project team

Im folgenden wird die dritte Stufe des Verfahrens methodisch konzipiert, bei der es um die Erarbeitung von Gestaltungsstrategien geht. Entsprechend der oben ausgeführten



Wirkung als Testlabor für Zukunftserwartungen, besitzen auch die interaktive Ausarbeitung von Szenarien und deren Bewertung Gestaltungseffekte für eine nachhaltige Transformation. Diese Effekte sind aber eher indirekter Art, indem sie die Strategiewahl im verteilten Handeln von Akteuren beeinflussen können. Im Unterschied dazu geht es in der dritten Phase explizit darum, welche Handlungsoptionen entwickelt werden können, um den Transformationsprozess zu beeinflussen.



## 6 Entwicklung von Gestaltungsstrategien im Rahmen der dritten Phase des Sustainability Foresight

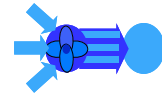
In der dritten Phase des Sustainability Foresight Prozesses geht es um die Entwicklung konkreter Handlungsstrategien zur Beeinflussung des Transformationsprozesses. Aus den obigen Ausführungen wird deutlich, dass Besonderheiten bei der Steuerung nachhaltiger Entwicklung dazu führen, dass hier keine konventionellen Steuerungsansätze verfolgt werden können. Vielmehr muss die in den vorhergehenden Prozessschritten herausgearbeitete Unsicherheit über zukünftige Entwicklungen und die Ambivalenz bei deren Bewertung in Handlungsstrategien aufgenommen werden. Dafür stehen die vier Szenarien und die darin enthaltenen Einflussfaktoren sowie die Zusammenstellung unterschiedlicher Nachhaltigkeitsbewertungen als Ausgangsbasis zur Verfügung. Darüber hinaus muss bei der Ausarbeitung von Strategien beachtet werden, dass die Macht zur wirksamen Umsetzung in der Regel auf verschiedene Akteure verteilt ist.

Im Folgenden wird das methodische Verfahren dargestellt, mit dem unter diesen Bedingungen Handlungsstrategien entwickelt werden können. Es zeichnet sich zum einen dadurch aus, dass unterschiedliche, an der Umsetzung von Gestaltungsmaßnahmen beteiligte Akteure, die Strategien gemeinsam entwickeln. Zum anderen zeichnet es sich dadurch aus, dass Einzelmaßnahmen im Rahmen übergreifender Agenden aufeinander abgestimmt werden und zu unterschiedlichen Kontextentwicklungen in Beziehung gesetzt werden. Schließlich erfolgt die Entwicklung von Handlungsstrategien vor dem Hintergrund von Unsicherheiten und Ambivalenzen, die in Szenarien und Nachhaltigkeitsbewertung ausgedrückt werden. Sie werden deshalb als Gestaltungsexperimente im Rahmen eines offenen Lernprozesses verstanden.

Die Entwicklung von Handlungsstrategien umfasst vier Teilschritte, die in den folgenden Abschnitten detailliert ausgearbeitet werden: 1. Auf der Basis der Szenarien und Nachhaltigkeitsbewertung werden kritische Innovationsfelder identifiziert. 2. Für diese Innovationsfelder werden auf der Basis von Detailanalysen mögliche Entwicklungspfade konstruiert, die sich jeweils in den Kontext eines Transformationsszenarios zur Versorgung insgesamt einbetten. 3. Im Rahmen einer Strategietagung werden Maßnahmen entwickelt, die an Einflusspunkten in diesen Entwicklungspfaden ansetzen. Die Maßnahmen werden in ihrer Wirkung im Kontext unterschiedlicher Entwicklungspfade bewertet und entsprechend ausgestaltet. Außerdem werden sie auf Wechselwirkungen untersucht und im Rahmen einer „Innovationsfeld-Agenda“ zueinander in Beziehung gesetzt. 4. Zur Umsetzung und Fortentwicklung der Gestaltungsstrategien wird ein institutionelles Arrangement zur Transformationsgestaltung entwickelt.

### 6.1 Auswahl kritischer Innovationsfelder

Der erste Schritt für die Strategiebildung besteht darin, vor dem Hintergrund der Transformationsszenarien und der Nachhaltigkeitsbewertung kritische Innovationsfelder zu identifizieren. Dabei handelt es sich um Handlungsbereiche, in denen innerhalb der nächsten 20 Jahre möglicherweise grundsätzlich neue Strukturen entstehen, die, je nach



dem, wie sie verlaufen, positive oder negative Auswirkungen für eine nachhaltige Entwicklung haben können. Praktische Anhaltspunkte zur Identifikation von kritischen Innovationsfeldern sind durch die Einflussfaktoren in den Transformationsszenarien sowie durch die Heraushebung von bestimmten Szenarioentwicklungen im Rahmen der Nachhaltigkeitsbewertung. Innovationsfelder liegen in der Regel allerdings quer dazu und umfassen Handlungszusammenhänge, die mit mehreren Einflussfaktoren verknüpft sind. Abbildung 1 enthält eine schematische Darstellung zur Verortung von kritischen Innovationsfeldern in Bezug auf das Versorgungssystem als Ganzes sowie auf einzelne Szenariofaktoren.

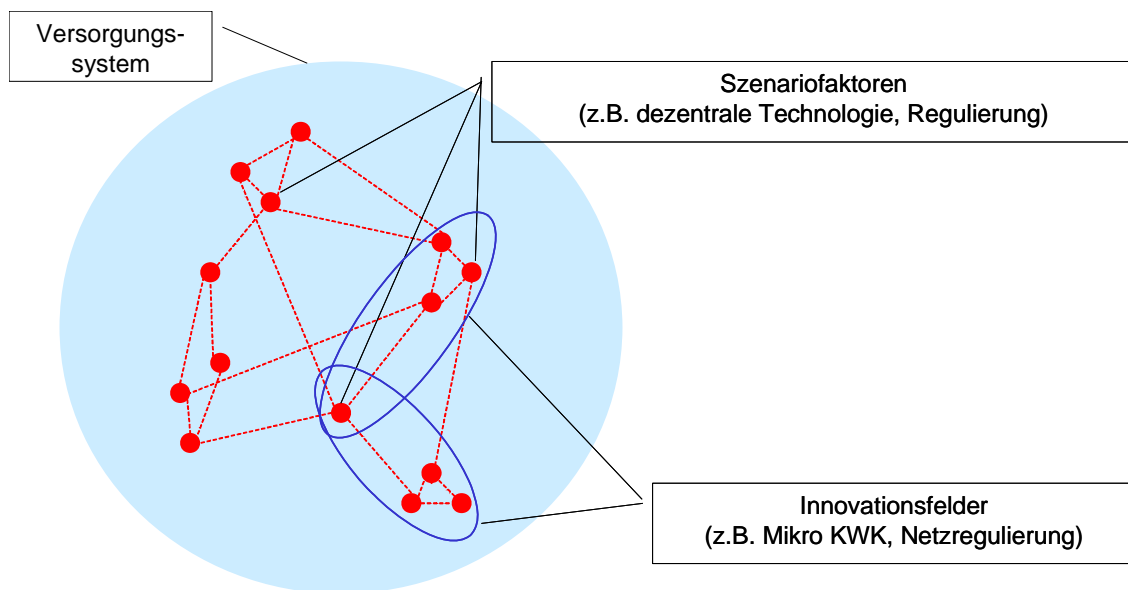
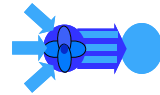


Abbildung 1: Verortung von Innovationsfeldern im Transformationsprozess

## 6.2 Detailstudien zur Dynamik in kritischen Innovationsfeldern

Kritische Innovationsfelder, die für die Strategieentwicklung ausgewählt werden, werden in einem nächsten Schritt einer detaillierten Analyse unterzogen, die darauf gerichtet ist, mögliche zukünftige Entwicklungsformen herauszuarbeiten, sowie Einflussfaktoren und Bedingungen, die diese hervorbringen können. Im Rahmen der Sustainability Foresight Methode wurde dafür der Ansatz der Innovationssystemanalyse (ISA) entwickelt, der auf dem allgemeinen konzeptionellen Verständnis von Transformation aufbaut, das der Methode zugrunde liegt (vgl. Konrad et al. 2004).

Die ISA stellt arbeit systematisch heraus, welche Faktoren und Mechanismen für die Entwicklungsdynamik innerhalb eines Innovationsfeldes relevant sind, generiert daraus mögliche zukünftige Entwicklungspfade und untersucht, welche Kontextbedingungen gegeben sein müssen, damit sich diese Pfade realisieren können. Dafür baut sie auf der Analyse von Akteurnetzen sowie auf einer Unterscheidung von drei Strukturebenen (Nische, Regime und sozio-technische Landschaft) auf. In diesem Rahmen werden die



spezifischen Bedingungen der Generierung von Variationen und der Selektionsdruck des Umfeldes als Determinanten für den zukünftigen Verlauf des Innovationsprozesses analysierbar. Mit diesen Informationen lassen sich Entwicklungspfade und deren kritische Einflussfaktoren herausarbeiten (vgl. Überblickdarstellung in Tabelle 3).

Für die Konstruktion möglicher zukünftiger Entwicklungspfade können die Szenarien zur Transformation der Versorgung herangezogen werden. Sie stellen alternative Kontextentwicklungen dar, in die sich Entwicklungen innerhalb der Innovationsfelder einbetten müssen (oder die durch bestimmte Entwicklungen innerhalb der Innovationsfelder erst plausibel werden). Ein Ergebnis der Detailstudien sind daher Mikroszenarien zur Entwicklung in Innovationsfeldern, die sich in Makroszenarien zur Entwicklung der Versorgungsstrukturen insgesamt einbetten. Diese können für die Erarbeitung von Gestaltungsstrategien zum Ausgangspunkt genommen werden.

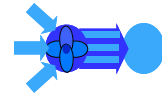
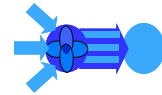


Tabelle 3: Überblick über die Schritte der Innovationsfeldanalyse (ISA)

1. Innovationsfeld
A. Beschreibung der Innovation
- Funktionsprinzip
- Komponenten der „configuration that works“
- Bezug zu bestehendem Regime (inkrementell/radikal)
B. Typen der Innovation
- Entwicklungsstand/ Anwendungsfelder
- Designvarianten
2. Kontext
A. Regimestruktur
- Institutionelle Struktur des Regimekontextes
- Kognitive Struktur
- Normative Struktur
- Technische Struktur
- Natürliche Struktur
B. Sozio-technische Landschaft, in die Regime eingebettet ist
C. Nischen innerhalb des Regimes
D. Komplementäre Innovationen
E. Konkurrierende Innovationen
3. Innovationsarena
A. Akteure (Interessen, Ressourcen)
B. Netzwerkbeziehungen
C. Struktur (z.B. spezifische Organisationen, Paradigmen, Zeitschriften)
4. Historischer Innovationsverlauf
A. Phasen des Innovationsverlaufs (Zeittafel, Grafik)
B. Generation von Designvariationen in der Innovationsarena
C. Selektionsdruck durch Veränderungen in Kontextstrukturen
D. Mechanismen, die Dynamik des Innovationsverlaufs erklären
5. Zukünftige Entwicklungspfade
A. Mögliche Entwicklungen im Kontext
B. Mögliche Entwicklungen innerhalb der Innovationsarena
C. Mögliche Entwicklungen der „configuration that works“
6. Ansatzpunkte für die Gestaltung
A. Analyse von Einflussfaktoren für zukünftigen Innovationsverlauf
B. Analyse der Akteure, die Einflussfaktoren bestimmen



### **6.3 Interaktive Entwicklung von Handlungsagenden**

Die Ergebnisse der Detailstudien bilden den Ausgangspunkt für die Erarbeitung von Gestaltungsstrategien. Dies geschieht in der Interaktion der beteiligten Akteure im Rahmen einer Strategietagung.

Der Arbeitsprozess im Rahmen der Strategietagung gliedert sich in sechs Schritte, die im Folgenden erläutert werden. Der Arbeitsprozess findet im Wesentlichen innerhalb von Arbeitsgruppen statt, die Akteure umfassen, die innerhalb eines Innovationsfeldes, diejenigen sind, die durch ihr Handeln wichtige Einflussfaktoren auf zukünftige Entwicklungspfade mit bestimmen werden. Sie werden anhand der Ergebnisse der Detailstudien zur Dynamik in den Innovationsfeldern ausgewählt.

#### **6.3.1 Mikroszenarien**

Den Akteuren aus dem Innovationsfeld wurden vier Szenarien zur zukünftigen Entwicklung des Innovationsfeldes präsentiert. Diese Szenarien wurden zuvor auf der Basis von Detailstudien mit einer einheitlichen Analysemethodik vom Projektteam ausgearbeitet. Die Szenarien beinhalten jeweils eine mögliche Konfiguration der Innovation im Jahr 2025 sowie jeweils einen Pfad, der dorthin führt. Der Pfad ergibt sich aus Ereignissen innerhalb des Innovationsfeldes sowie aus den Kontextentwicklungen in der Versorgung insgesamt. Um alternative Kontextentwicklungen abzubilden, wurden die Makroszenarien zur Transformation herangezogen. Dementsprechend bettet sich je ein Mikroszenario in ein Makroszenario ein (vgl. Abbildung 2).

Die Mikroszenarien wurden im Anschluss an die Präsentation diskutiert und von den Teilnehmern der Arbeitsgruppe modifiziert. Das geschah mit Hilfe der Darstellung als Metaplan. Die Teilnehmer fügten Einflussfaktoren hinzu oder nahmen welche weg. In einem Fall wurde ein fünftes Szenario hinzugefügt, das nach Ansicht der Teilnehmer einen relevanten möglichen Entwicklungspfad repräsentierte, der in der Diskussionsvorlage des Projektteams nicht enthalten war.

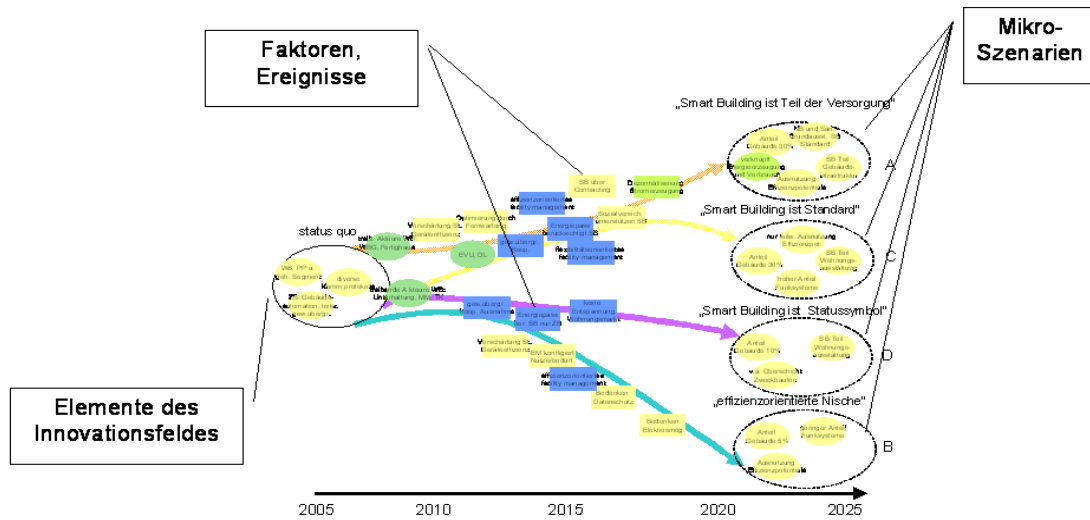
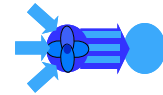


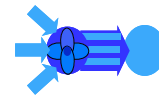
Abbildung 2: Mikroszenarien zu Entwicklungen innerhalb eines Innovationsfeldes (Schematische Illustration)

### 6.3.2 Nachhaltigkeitsleitlinie

Im Vorfeld der Strategietagung erhielten die Teilnehmer einen Wertbaum mit Nachhaltigkeitszielen für die Versorgung. Dieser war in einem vorhergehenden Projektschritt auf der Basis einer Befragung verschiedener gesellschaftlicher Gruppen erstellt worden. Die Teilnehmer wurden gebeten, die für das von Ihnen bearbeitete Innovationsfeld relevantesten fünf Ziele zu benennen und anhand von Beispielen zu konkretisieren.

Auf der Strategietagung wurde eine statistische Auswertung der Rückmeldungen präsentiert. Daraus konnten die Teilnehmer, die von Ihnen in höchster Relevanz bewerteten Nachhaltigkeitsziele für das Innovationsfeld erkennen.

In einer daran anschließenden Diskussion wurden Nachhaltigkeitsleitlinien formuliert, die eine Richtung angeben sollten, in der Gestaltungsmaßnahmen für eine nachhaltige Entwicklung des Innovationsfeldes Wirkung entfalten müssen.



### 6.3.3 Maßnahmenammlung

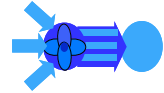
Vor dem Hintergrund der Mikroszenarien und Nachhaltigkeitsleitlinien für das Innovationsfeld wurde eine offene Sammlung von Ideen für Gestaltungsmaßnahmen durchgeführt. Um die Teilnehmer anzuregen, verschiedene Arten von Maßnahmen anzudenken, waren Metaplanwände mit den Kategorien „Anreize“, „Vernetzung“, „Forschung“, „Konfliktbearbeitung“ und „Regulierung“ aufgestellt (siehe Abbildung 3). Die Vorschläge der Teilnehmer wurden auf Metaplankarten notiert, dann in der Arbeitsgruppe vorgestellt und den Kategorien zugeordnet und anschließend per Punkteverteilung priorisiert.

<b>Anreize</b> finanzielle Förderung	<b>Vernetzung</b> Koordination Information	<b>Forschung</b> Entwicklung Tests	<b>Konflikt- bearbeitung</b> Mediation Diskurs	<b>Regulierung</b> Grenzwerte Zielvorgaben
Umweltsteuer Ausschreibung Modellförderung revolving fund	stakeholder Forum Fortbildung Handwerker Info-Börse Stärkung von Nutzerverbänden	Pilotregion Wirkungs- abschätzung Machbarkeits- studie Vergleichstest für Modelle	Bürgerbeirat öffentliche Thematisierung Verhandlungs- kompromiss	maximale Verbrauchs- werte Qualitätsziele Standards

Abbildung 3: Kategorien zur Maßnahmenammlung und Priorisierung

### 6.3.4 Maßnahmenausarbeitung

Priorisierte Maßnahmen wurden in Teams von je zwei bis drei Personen detaillierter ausgearbeitet. Dafür wurde vom Projektteam ein „Maßnahmenblatt“ vorbereitet, das einzelne Kategorien, vorgab, in der eine Maßnahme beschrieben werden soll (vgl. Abbildung 4). Dazu gehörte z.B. die Nennung beteiligter Akteure und möglicher Widerstände sowie die Bewertung der Effektivität der Maßnahme, differenziert nach den verschiedenen Mikroszenarien, die Kontexte bilden könnten, in denen sie implementiert würde.



BMBF-Projekt "Integrierte Mikrosysteme der Versorgung"



**Maßnahmenblatt für Innovationsfeld**

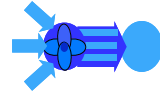
1. Titel der Maßnahme:

2. Wie wirkt die Maßnahme? Wer ist von ihr betroffen?

3. Wie sollte die konkrete Ausgestaltung aussehen?

4. Welche Akteure sind direkt an der Umsetzung beteiligt (unterstützend, blockierend)? Wer könnte die Maßnahmenentwicklung koordinieren?

5. Welche Kosten fallen an, wer trägt sie?



**BMBF-Projekt "Integrierte Mikrosysteme der Versorgung"**



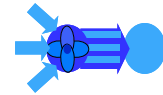
6. Wie robust ist die Maßnahme in Bezug auf unterschiedliche Entwicklungen im Innovationsfeld?

	<u>Wirkung:</u> Angenommen, das Innovationsfeld entwickelt sich in Richtung von Szenario A (respektive B, C oder D). Welche speziellen Effekte zeigt die Maßnahme? Was muss beachtet werden?	<u>Bewertung:</u> Im Kontext des Szenarios ist die Durchführung
Szenario A		<input type="radio"/> essentiell <input type="radio"/> wichtig <input type="radio"/> wenig effektiv <input type="radio"/> schädlich
Szenario B		<input type="radio"/> essentiell <input type="radio"/> wichtig <input type="radio"/> wenig effektiv <input type="radio"/> schädlich
Szenario C		<input type="radio"/> essentiell <input type="radio"/> wichtig <input type="radio"/> wenig effektiv <input type="radio"/> schädlich
Szenario D		<input type="radio"/> essentiell <input type="radio"/> wichtig <input type="radio"/> wenig effektiv <input type="radio"/> schädlich

7. Welche Schritte folgen zeitlich aufeinander, auf welche Kontextereignisse muss Bezug genommen werden?

8. Offene Fragen

Abbildung 4: Maßnahmenblatt zur Ausarbeitung von Gestaltungsoptionen



### 6.3.5 Innovationsfeld-Agenda

Die ausgearbeiteten Maßnahmen wurden in einem nächsten Schritt zu einer Agenda für das Innovationsfeld zusammen geführt (vgl. das Beispiel zum Innovationsfeld Netzregulierung in Abbildung 5). Dafür wurden sie auf einem Zeitstrahl angeordnet und mit den in den Mikroszenarien aufgeführten inneren Entwicklungen im Innovationsfeld und mit externen Ereignissen in Beziehung gesetzt. Dabei wurden Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Maßnahmen thematisiert. Zum Beispiel wurde berücksichtigt, welche Maßnahmen auf Vorleistungen aus anderen Maßnahmen aufbauen, welche Maßnahmen parallel durchgeführt werden sollen, um Synergien zu entfalten, oder wo eine Ballung von parallelen Maßnahmen die Kapazitäten zentraler Akteure überfordert, so dass ihre Durchführung entzerrt werden muss.

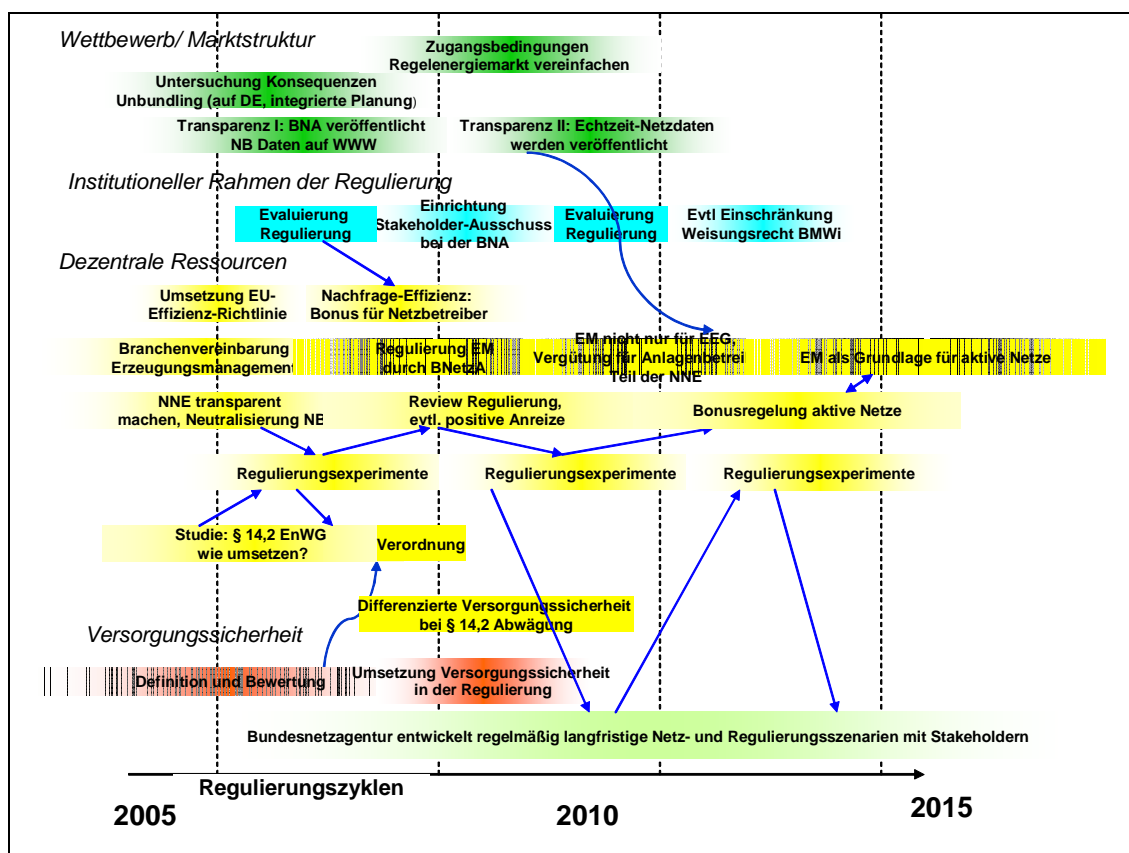
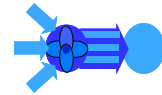


Abbildung 5: Handlungsagenda zur Gestaltung von Entwicklungen in kritischen Innovationsfeldern (Schematische Illustration am Bsp. "Netzregulierung")

### 6.3.6 Identifikation von Wechselwirkungen

Abschließend wurden die Agenden zur Gestaltung der einzelnen Innovationsfelder im Überblick diskutiert. Dafür wurden die Arbeitsgruppen gemischt, so dass die Innovationsfeld-Agenden durch Akteure aus den anderen Innovationsfeldern kritisch kommentiert werden konnten. Eine Aufgabe der Akteure bestand darin, konkrete Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen über die Grenzen von Innovationsfeldern hinweg zu i-



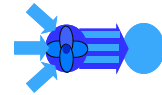
identifizieren. Dafür markierten sie das interagierende Maßnahmenpaar auf den jeweiligen Innovationsfeld-Agenden. Die Wechselwirkungen wurden anschließend im Plenum diskutiert. Zur Bearbeitung der Wechselwirkungen wurden gesonderte Maßnahmen formuliert.

## **6.4 Institutionelle Arrangements zur Transformationsgestaltung**

Mit den Agenden für Innovationsfelder sind die Inhalte einer Transformationsstrategie festgehalten. Darüber hinaus beinhaltet der Entwurf einer Gestaltungsstrategie die Ausarbeitung eines Vorschlages zum Verfahren der Umsetzung von Maßnahmen. Hierbei geht es um einen institutionellen Rahmen, innerhalb dessen der Prozess der Maßnahmenumsetzung koordiniert und reflektiert wird. Dabei kommt es insbesondere auf die systematische Auswertung von Gestaltungsexperimenten und die regelmäßige Überprüfung und inhaltliche Anpassung der Transformationsstrategie an. Nur so kann gewährleistet werden, dass Gestaltung als lernender Ansatz verfolgt wird.

### **6.4.1 Transformationsprojekte auf Sektorebene**

Für die Umsetzung von Transformationsstrategien empfiehlt sich eine Orientierung an den Ebenen, die auch bei der Strategieentwicklung mit der Sustainability Foresight Methode zugrunde gelegt wurden. Bei der obersten Ebene handelt es sich um gesellschaftliche Funktionssysteme, d.h. diejenigen Zusammenhänge, die für die Erbringung bestimmter Leistungen für die gesamtgesellschaftliche Entwicklung zuständig sind, z.B. Energieversorgung, Mobilität, Landwirtschaft und Ernährung. Diese müssen im Einzelfall abgegrenzt werden. Je nach Kontext liegen sinnvolle Abgrenzungen von Sektoren anders. Das hängt zum Beispiel an den konkreten institutionellen und technischen Strukturen. Funktionssysteme können sich auch überlappen, d.h. dass einzelne Elemente wie z.B. eine öffentliche Einrichtung verschiedenen Sektoren zugehörig sind. Für die Gestaltung von Transformationsprozessen gilt es, im Rahmen solcher Sektoren strategische Handlungsfähigkeit zu entwickeln. D.h. es müssen Institutionen geschaffen werden, die diejenigen Akteure, deren Handeln die Entwicklung des Sektors faktisch beeinflusst, zusammenbringen. Ein Problem bestehender institutioneller Strukturen ist, dass kollektive Regelungskompetenzen oft nicht nach Sektoren, sondern nach gesellschaftlichen Zielen bzw. Problembereichen gegliedert sind. So gruppieren sich Politikfelder (inkl. zuständiger Ministerien und politischer Netzwerke) oft nach Zielbereichen wie Umweltschutz und Wirtschaftsentwicklung. Für die Gestaltung von Transformationsprozessen müssen daher ggf. neue integrative institutionelle Arrangements geschaffen werden. Als Anknüpfungspunkt bieten sich die Institutionen der Nachhaltigkeitspolitik an, da hier oft schon Ansätze für solche Arrangements bestehen, in Deutschland z.B. das „Green Cabinet“ als ressortübergreifende Arbeitsstruktur, in der die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung entwickelt wird. Zur Koordinierung von Gestaltungsprozessen auf Sektorebene würde sich die Einrichtung von entsprechenden langfristig angelegten „Transformationsprojekten“ innerhalb dieser Strukturen anbieten. Deren Aufgabe wäre es, zukünftige Entwicklungen in den Sektorstrukturen regelmäßig abzuschätzen und zu bewerten und daraus strategische Schwerpunkte für die nachhal-



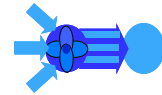
tigkeitsorientierte Gestaltung abzuleiten. Das könnte z.B. über die Durchführung von Verfahren nach dem Muster der Phasen 1 und 2 des Sustainability Foresight umgesetzt werden.

#### **6.4.2 Innovationsforen für kritische Innovationsfelder**

Auf einer Ebene darunter bilden kritische Innovationsfelder einen relevanten Zusammenhang für Gestaltung. Hier geht es um die Akteure, Institutionen und Technologien, die sich um konkrete strukturelle Neuerungen herum gruppieren. Bestehende institutionelle Strukturen sind auch hier anders ausgerichtet, z.B. nach Funktionen wie Entwickler, Nutzer und Regulierer oder weiterer Differenzierungen innerhalb dieser Kategorien nach Branchen, Gewerken, Kundengruppen, Fachbehörden etc. Strukturelle Entwicklungs- und Veränderungsprozesse spielen sich aber gerade im Zusammenspiel von Wandlungsprozessen innerhalb dieser unterschiedlichen Handlungsbereiche ab. Zur Umsetzung von Gestaltungsstrategien und zur Koordination konkreter Entwicklungsexperimente sollten daher Innovationsforen eingerichtet werden. Hier empfiehlt sich eine institutionelle Anknüpfung an bestehende Strukturen der Forschungs- und Entwicklungspolitik. Innovationsforen ließen sich als neue Form von Forschungsprogrammen konzipieren und umsetzen. Die Besonderheiten dieser Programme lägen in

- der engen Interaktion mit verschiedenen beteiligten Akteurguppen (auch den Betroffenen, nicht nur den Akteuren, die Entwicklung voranbringen wollen) bei Konzeption, Bewertung und Revision der Förderstrategie
- der expliziten Einbeziehung von institutionellen Innovationen (in Politik, Management, soziales Leben) in die F&E-Politik und
- der engen Vernetzung der Gestaltungsexperimente untereinander.

Die Innovationsgestaltung im Rahmen der Programme für kritische Innovationsfelder wären in die Transformationsstrategie eingebunden und mit den Entwicklungen in anderen Innovationsfeldern verknüpft. Der Erfolg dieser Programme würde nicht an die Umsetzung oder Markteinführung neuer Technologien geknüpft sein, sondern an die Gestaltung von Prozessen innerhalb der Innovationsfelder entsprechend langfristig gewünschter Entwicklungspfade. Das kann in einzelnen Fällen bedeuten, dass ein Gestaltungsexperiment erfolgreich ist, wenn es das Ergebnis bringt, dass eine konkrete Innovationsvariante nicht weiter verfolgt werden sollte.



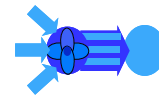
## 7 Schlussbewertung

In den vorhergehenden Abschnitten wurden die Grenzen der Steuerung von nachhaltiger Entwicklung vor dem Hintergrund der Konzeptionalisierung von Entwicklung als ko-evolutorischer Innovations- und Transformationsprozess diskutiert. Davon ausgehend wurde reflexive Gestaltung als alternativer Ansatz formuliert und zunächst mit abstrakt formulierten Konzepten wie reflexive Gestaltungsstrategien und Nexus-Arrangements weiter ausgearbeitet. Im letzten Abschnitt haben wir die Sustainability Foresight Methode als ein konkretes, empirisch erprobtes Verfahren vorgestellt, mit dem reflexive Gestaltung umgesetzt werden kann. Dabei lag der Schwerpunkt auf der dritten Phase zur Entwicklung von Gestaltungsstrategien für kritische Innovationsfelder. Im folgenden Schlussabschnitt sollen die konkreten Formen diskutiert werden, in denen reflexive Gestaltung in der Umsetzung durch die Sustainability Foresight Methode Wirkungen im Transformationsprozess entfaltet.

Folgende Produkte werden im Rahmen des Sustainability Foresight Prozesses erzeugt:

- Vier ausgearbeitete Szenarien, die mögliche Formen des Zusammenspiels von zentralen Einflussfaktoren im Transformationsprozess darstellen
- Wertbaum mit gesellschaftlichen Nachhaltigkeitszielen für den Problembereich, sowie Abschätzung der Wirkung von Szenarien auf diese Ziele
- Eine Zusammenstellung kritischer Innovationsfelder, die für die Gestaltung des Transformationsprozesses Ansatzpunkte bieten
- Detailstudien zur Innovationsdynamik in kritischen Innovationsfeldern inkl. Mikroszenarien, die Einflussmöglichkeiten auf Entwicklungen im Innovationsfeld darstellen
- Agenden zur Gestaltung von Entwicklungspfaden in Innovationsfeldern, die ein abgestimmtes Set an Gestaltungsexperimenten umfassen
- Skizzierung eines institutionellen Arrangements für die Umsetzung reflexiver Gestaltungsansätze im Transformationsprozess

Diese Produkte werden in die wissenschaftliche und politische Debatte zur Transformation des Sektors eingebracht und wirken dort, indem sie öffentliche Diskurse beeinflussen. Neben den Produkten wirkt der Sustainability Foresight Prozess aber darüber, dass eine Anzahl gesellschaftlicher Akteure, deren alltägliches Handeln für den Transformationsverlauf relevant ist, direkt teilnehmen. Über die Strukturierung des Problemzusammenhanges im Rahmen der methodisch systematischen Bearbeitung sowie über die Kommunikation mit anderen Akteuren durchlaufen diese Akteure Lernprozesse. Sie verändern ihre Wahrnehmung in Bezug auf unterschiedliche Betrachtungsperspektiven und daraus folgender strategischer Schlussfolgerungen, in Bezug auf die Interdependenz der Strategien einzelner Akteure und ihr Zusammenwirken im Transformationsprozess sowie in Bezug auf konkrete mögliche Makroentwicklungen, die sich aus diesem Zusammenwirken ergeben können. Die Akteure gewinnen also eine Perspektive auf das



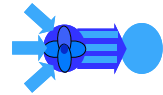
Gesamtsystem, das sich sonst „hinter ihrem Rücken“, unsichtbar durch die professionelle Spezialistenperspektive, entwickelt.<sup>10</sup>

Aber was lässt sich nun mit Sustainability Foresight in Richtung Nachhaltigkeit bewegen? Nachhaltige Entwicklung lässt sich, wie eingangs ausgeführt, angesichts von Unsicherheit über sozial-ökologische Dynamiken, Ambivalenz von Nachhaltigkeitszielen und verteilten Einflussressourcen nicht als Steuerungsaufgabe verstehe, sondern muss als Suchprozess verstanden werden. In diesem Sinne ist Sustainability Foresight eine Methode, mit der komplexe sozio-technische Transformationsprozesse auf der Ebene der Versorgungssektoren vorausschauend exploriert und bewertet werden können, um frühzeitig kritische Innovationsprozesse zu identifizieren, an denen Gestaltungsstrategien ansetzen können. Es handelt sich also zunächst um einen Ansatz für die systematische Diskussion *verschiedener Richtungen* in Bezug auf ihre Chancen und Risiken für Nachhaltigkeit.

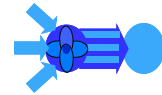
Im Sustainability Foresight werden dafür die Problemwahrnehmungen und Zukunftserwartungen unterschiedlicher Akteure herangezogen, die tagtäglich an unterschiedlichen Stellen und aus verschiedenen Perspektiven, aber doch unmittelbar an gesellschaftlichen Transformationsprozessen beteiligt sind. Erwartungen über die Zukunft spielen im Transformationsprozess eine große Rolle. An ihnen orientieren sich zukunftsorientierte Handlungsstrategien. So können sie sich z.B. als self-fulfilling oder self-defeating prophecies darstellen. Sustainability Foresight setzt an diesen Erwartungshandlungsspiralen an, die Transformationsprozessen ihre Richtung geben. Einerseits werden die Erwartungen von Akteuren aus Produktion, Konsum und Regulierung aufgegriffen und im strukturierten Zukunftsdiskurs einander gegenüber gestellt. Akteure können so nicht nur die in ihrem engeren Zuständigkeitsbereich liegendem Einflussfaktoren und Auswirkungen berücksichtigen, sondern darüber hinaus auch Umfeldveränderungen und Folgewirkungen in ihre Erwartungen und entsprechende Handlungsstrategien einbeziehen. Bestehende Erwartungen werden in der Konfrontation mit den Erwartungen anderer, wechselseitig abhängiger Akteure zunächst dekonstruiert. Andererseits werden Zukunftserwartungen in Form integrierter Transformationsszenarien rekonstruiert, in die eine Vielfalt von Akteurperspektiven Eingang findet. Die Offenheit von Zukunft wird dabei aber nicht zugunsten einer neuen dominanten Erwartung aufgelöst. Unsicheres Wissen, ambivalente Ziele und fehlende Kontrollmöglichkeiten stellen Grenzen für die Konzeption eines nachhaltigen Entwicklungsszenarios dar - auch wenn es auf dem Wissen einer Vielfalt von Akteuren aufbaut. Nachhaltigkeitsstrategien, die die Kontingenz und Unsicherheit im Transformationsprozess nicht aktiv aufnehmen, laufen Gefahr, durch unerwartete Entwicklungen aus der Bahn geworfen zu werden oder neue Probleme zu generieren, ohne dass sie Fähigkeit zeigen, Ziele und Maßnahmen entsprechend anzupassen. Sustainability Foresight arbeitet deshalb mit einem Set verschiedener plausibler Zukunftsentwicklungen, das als ‚self-reflecting prophecy‘ wirkt,

---

<sup>10</sup> Allerdings handelt es sich bei den Teilnehmenden um eine begrenzte Anzahl von Einzelpersonen. Sie durchlaufen den Lernprozess im Rahmen einer ‚Laborsituation‘. Das heißt unter Bedingungen, die denen ihrer Alltagspraxis nicht entsprechen. Die erwartete Innovationswirkung in den Praxisfeldern des Transformationsprozesses ist dadurch begrenzt.

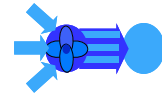


indem es nicht so sehr konkretes zweckorientiertes Handeln hervorbringt als vielmehr eine generelle Handlungsorientierung, bei der die Robustheit von Strategien für unterschiedliche Zukunftsentwicklungen im Zentrum steht. In dieser Orientierung gewinnen die systematische Antizipation von Langfristfolgen, Realexperimente, sowie die Integration von diversen Akteuren in Problemlösungsprozesse eine bedeutende Rolle. Die Entwicklung derartiger Aktivitäten ist das Ergebnis der dritten Phase des Sustainability Foresight. Der Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung besteht somit darin, den gesellschaftlichen Suchprozess zu ihrer (Er-)Findung zu katalysieren.



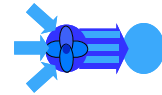
## 8 Literatur

- Axelrod, R. and Cohen, M.D. (2000), *Harnessing Complexity. Organizational Implications of a Scientific Frontier*, New York: Free Press.
- Bauman, Z. (1991), *Modernity and Ambivalence*, Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Beck, U. (1993), *Die Erfindung des Politischen*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Beck, U. (2006), 'Reflexive Governance: Politics in the Global Risk Society', in Voß, J.-P., Bauknecht, D. and Kemp, R. (eds), *Reflexive Governance for Sustainable Development*, Cheltenham: Edward Elgar, pp. forthcoming-.
- Beck, U., Bonß, W. and Lau, C. (2003), 'The Theory of Reflexive Modernization: Problematic, Hypotheses and Research Programme', *Theory, Culture, Society*, 20, 1-33.
- Burns, T.R. and Flam, H. (1990) [1987], *The Shaping of Social Organization. Social Rule System Theory with Application*, London et al. (first published 1987): Sage Publications.
- Byrne, D. (1998), *Complexity Theory and the Social Sciences. An Introduction*, London/ New York: Routledge.
- Dobuzinskis, L. (1992), 'Modernist and postmodernist metaphors of the policy process: Control and stability vs. chaos and reflexive understanding', *Policy Sciences*, 25, 355-380.
- Dörner, D. (1989), *Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag.
- Giddens, A. (1986) [1984], *The Constitution of Society*, Berkeley, CA (first published 1984): University Press.
- Hughes, T.P. (1987), 'The Evolution of Large Technical Systems', in Bijker, W.E., Hughes, T.P. and Pinch, T.J. (eds), *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press, pp. 51-82.
- Kappelhoff, P. (2000), 'Komplexitätstheorie und die Steuerung von Netzwerken', in Sydow, J. and Windeler, A. (eds), *Steuerung von Netzwerken. Konzepte und Praktiken*, Opladen: Westdeutscher Verlag, pp. 347-389.
- Konrad, K. (2004), *Prägende Erwartungen. Szenarien als Schrittmacher der Technikentwicklung*, Berlin: Edition Sigma.
- Konrad, K., Voß, J.-P., Truffer, B. and Bauknecht, D. (2004), *Transformationsprozesse in netzgebundenen Versorgungssystemen. Ein integratives Analysekonzept auf*

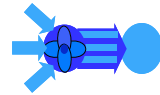


*Basis der Theorie technologischer Transitionen*, IMV, Arbeitspapier,  
[www.mikrosysteme.org](http://www.mikrosysteme.org).

- Küppers, G. (1999), *Self-organisation- The Emergence of Order. From local interactions to global structures*, Bielefeld.
- La Porte, T.R. (1975), *Organized Social Complexity. Challenge to politics and policy*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Lindblom, C.E. (1969), 'The Science of "Muddling Through"', in Etzioni, A. (ed), *Readings on Modern Organizations*, Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall.
- Loeber, A. (2003), *Practical Wisdom in the Risk Society. Methods and Practice of Interpretive Analysis on Questions of Sustainable Development*, Amsterdam: University of Amsterdam.
- Luhmann, N. (1987), *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Mayntz, R., Scharpf, F.W. (1995), 'Der Ansatz des akteurzentrierten Institutionalismus', in Mayntz, R. and Scharpf, F.W. (eds), *Gesellschaftliche Selbstregelung und politische Steuerung*, Frankfurt a.M., pp. 39-72.
- Nelson, R.R. and Winter, S.G. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, Massachusetts: Bellknap.
- Ostrom, E., Gardner, R. and Walker, J. (1994), *Rules, Games, and Common-Pool Resources.*, Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Paul Cilliers (1998), *Complexity and Postmodernism. Understanding complex systems*, London and New York: Routledge.
- Renn, O., Webler, T., Rakel, H., Dienel, P. and Johnson, B. (1993), 'Public participation in decision-making: A three-step procedure', *Policy Sciences*, 26, 189-214.
- Rip, A. (1987), 'Controversies as Informal Technology Assessment', *Knowledge: Creation, Diffusion, Utilization*, 8 (2), 349-371.
- Rip, A. (1992), 'A Quasi-Evolutionary Model of Technological Development and a Cognitive Approach to Technology Policy', *Rivista di Studi Epistemologici e Sociali Sulla Scienza e la Tecnologia*, 1992 (2), 69-103.
- Rip, A. (2002), *Co-Evolution of Science, Technology and Society*.
- Rip, A. (2006), 'A Co-Evolutionary Approach to Reflexive Governance - And Its Ironies', in Voß, J.-P., Bauknecht, D. and Kemp, R. (eds), *Reflexive Governance for Sustainable Development*, Cheltenham: Edward Elgar, pp. forthcoming-.
- Schimank, U. (1992), 'Spezifische Interessenkonsense trotz generellem Orientierungsdissens. Ein Integrationsmechanismus polyzentrischer Gesellschaften.', in Gie-



- gel, H.-J. (ed), *Kommunikation und Konsens in modernen Gesellschaften*, Frankfurt / M.
- Schimank, U. (1996), *Theorien gesellschaftlicher Differenzierung*, Opladen: Leske+Budrich.
- Schneider, V., Werle, R. (1998), 'Co-Evolution and Development of Large Technical Systems in Evolutionary Perspective', in García, C.E. and Sanz-Menéndez, L. (eds), *Management and Technology. Vol. 5*, Luxemburg: Luxembourg: European Commission, pp. 12-29.
- Stirling, A. (2004), 'Opening up or Closing Down: analysis, participation and power in the social appraisal of technology', in Leach, M., Scoones, I. and Wynne, B. (eds), *Science, Citizenship and Globalisation*, London: Zed.
- Truffer, B., Voß, J.-P., Konrad, K. (2005), 'Sustainability Foresight. Reflexive Gestaltung von Transformationsprozessen in deutschen Versorgungssektoren', in Bora, A. et al. (eds), *Technik in einer fragilen Welt. Die Rolle der Technikfolgenabschätzung*, Berlin: Sigma, pp. 255-267.
- van den Belt, H., Rip, A. (1987), 'The Nelson-Winter-Dosi Model and Synthetic Dye Industry', in Bijker, W.E., Hughes, T.P. and Pinch, T.J. (eds), *The Social Construction of Technological Systems*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press, pp. 135-158.
- van Lente, H., Rip, A. (1998), 'Expectations in technological developments: An example of prospective structures to be filled in by agency', in Disco, C. and van der Meulen, B.J.R. (eds), *Getting New Things Together*, Berlin, New York: Walter de Gruyter, pp. 195-220.
- Voß, J.-P. 2004: Governance Innovation. Sustainability requirements, innovation dynamics and real world contexts. Presented at the conference "Innovation, Sustainability, and Policy", organised by BMBF RIW-Network Kloster Seeon
- Voß, J.-P., Bauknecht, D. and Kemp, R. (eds) (2006a), *Reflexive Governance for Sustainable Development*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Voß, J.-P., Bauknecht, D., Konrad, K. and Markard, J. (2006b), *Gestaltung von Systemtransformation in der netzgebundenen Versorgung. Strategien für die Innovationsfelder Mikro-KWK, Smart Building und Netzregulierung*, Oeko-Institut and CI-RUS, Bericht für AP 630 im Projekt „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung. Dynamik, Nachhaltigkeit und Gestaltung von Transformationsprozessen in netzgebundenen Versorgungssystemen“, Berlin, Freiburg, Kastanienbaum.
- Voß, J.-P., Kemp, R. (2006), 'Reflexive Governance and Sustainable Development', in Voß, J.-P., Bauknecht, D. and Kemp, R. (eds), *Reflexive Governance for Sustainable Development*, Cheltenham: Edward Elgar, pp. ?-?
- Voß, J.-P., Kemp, R., Bauknecht, D. (2006c), 'Reflexive Governance. A view on the emerging path', in Voß, J.-P., Bauknecht, D. and Kemp, R. (eds), *Reflexive Gov-*



*ernance for Sustainable Development*, Cheltenham: Edward Elgar, pp. forthcoming-.

- Voß, J.-P., Konrad, K., Truffer, B. (2006d), 'Sustainability Foresight. Reflexive Governance in the Transformation of Utility Systems', in Voß, J.-P., Bauknecht, D. and Kemp, R. (eds), *Reflexive Governance for Sustainable Development*, Cheltenham: Edward Elgar, pp. forthcoming-.
- Voß, J.-P., Truffer, B. and Konrad, K. (2004), 'Sustainability Foresight. Gestaltung von Transformationsprozessen in Versorgungssystemen', *Soziale Technik*, 14 (3), 6-8.
- Voß, J.-P., Truffer, B., Konrad, K. (2005a), 'Sustainability Foresight as a method to shape socio-technical transformation in utility systems', in Bammé, A. and Getzinger, G. (eds), *Yearbook 2004 of the Institute for Advanced Studies on Science, Technology and Society*, München et al.: Profil, pp. ?-?
- Voß, J.-P., Truffer, B. and Konrad, K. (2005b), 'Sustainability Foresight für Versorgungssysteme. Ein ko-evolutorischer Ansatz zur Analyse, Bewertung und Gestaltung nachhaltiger Entwicklung', *Jahrbuch Ökologische Ökonomik*, 4 (Innovationen und Nachhaltigkeit), 175-200.