

Jan Nill, Ingo Einacker,
Thomas Korbun, Ralf Nordbeck,
Alexander Peine

Nachhaltigkeits- strategien

Sondierung neuerer Ansätze innovativer
politischer Langfriststrategien und
Ergebnisse einer empirischen Vertiefung
im Handlungsfeld Mobilität und Verkehr

Schriftenreihe des IÖW 158/01

Jan Nill, Ingo Einacker, Thomas Korbun, Ralf Nordbeck, Alexander Peine

unter Mitarbeit von:

Ursula Csejtei, Thorsten Falk, Anja Grecko Lorenz und Claas Menny

Nachhaltigkeitsstrategien

Sondierung neuerer Ansätze innovativer politischer Langfriststrategien und Ergebnisse einer empirischen Vertiefung im Handlungsfeld Mobilität und Verkehr

Die vorliegende Schriftenreihe präsentiert die Ergebnisse der Sondierungsstudie "Politische Strategien für eine nachhaltige Dynamik sozial-ökologischer Transformationen". Sie wurde vom IÖW in Kooperation mit der Forschungsstelle für Umweltpolitik (FFU), Berlin, im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des neuen Förderschwerpunkts "Sozial-ökologische Forschung" zwischen Juli 2000 und Mai 2001 durchgeführt (Förderkennzeichen 07SOE35). Für diese Veröffentlichung wurde der Schlussbericht redaktionell überarbeitet sowie aus aktuellem Anlass um einen Abschnitt ergänzt, der die gewonnenen Ergebnisse dem Mitte Dezember vorgelegten Entwurf der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie gegenüberstellt.

Schriftenreihe des IÖW 158/01
Berlin, Januar 2002, ISBN 3-932092-58-9

IÖW gGmbH Geschäftsstelle:
Potsdamer Str. 105
D-10785 Berlin

Tel. +49.(0)30.884 59 40
Fax +49.(0)30.882 54 39
mailbox@ioew.de

Inhaltsverzeichnis

TABELLENVERZEICHNIS	4
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	4
1. EINFÜHRUNG	5
1.1. DIE PROBLEMLAGE: VERÄNDERTE ÖKOLOGISCHE HERAUSFORDERUNGEN VERSTÄRKEN GESELLSCHAFTLICHE STEUERUNGSPROBLEME	5
1.2. GRENZEN TRADITIONELLER ANSÄTZE	5
1.3. NEUERE STRATEGIEANSÄTZE	6
1.4. EINORDNUNG DER SONDIERUNGSSTUDIE IN DAS RAHMENKONZEPT SOZIAL-ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG	7
1.5. CHARAKTERISIERUNG DES FORSCHUNGSSTANDES	9
1.6. GLIEDERUNG DER STUDIE	11
2. UMWELTZIELBEZOGENE PLANUNGSSTRATEGIEN	13
2.1. PRÄMISSEN, ELEMENTE UND POTENZIALE NATIONALER UMWELTPLANUNG	15
2.1.1. <i>Schlüsselemente von Umweltplanungsstrategien</i>	16
2.1.2. <i>Politisches und wirtschaftliches Potenzial</i>	17
2.2. DIE BEDEUTUNG DER ZIELSTRUKTUREN IN NACHHALTIGKEITSSTRATEGIEN	19
2.2.1. <i>Vorteile zielbasierter Steuerungsstrategien</i>	19
2.2.2. <i>Struktur und Funktionen von (Umwelt)Zielen</i>	19
2.2.3. <i>Die empirische Praxis: Begründung der Auswahl der Fallbeispiele</i>	22
2.3. DAS BEISPIEL NIEDERLANDE.....	23
2.3.1. <i>Entstehungskontext des NEPP</i>	23
2.3.2. <i>Der NEPP von 1989</i>	24
2.3.3. <i>Fortschreibung des NEPP</i>	27
2.3.4. <i>Zielerreichung und Probleme</i>	28
2.3.5. <i>Innovationswirkungen</i>	30
2.4. DAS BEISPIEL GROßBRITANNIEN	32
2.4.1. <i>Entstehungskontext der UK Strategy</i>	32
2.4.2. <i>Die UK Strategy for Sustainable Development</i>	33
2.4.3. <i>Fortschreibung der UK Strategy</i>	34
2.4.4. <i>Zielerreichung und Probleme</i>	35
2.4.5. <i>Innovationswirkungen</i>	36
2.5. STAND UND ENTWICKLUNG IN DEUTSCHLAND	37
2.5.1. <i>Der Weg zur noch ausstehenden offiziellen Nachhaltigkeitsstrategie</i>	37
2.5.2. <i>Klimaschutz als einziges Beispiel (weitgehend) konsensualer Zielbildung</i>	39
2.5.3. <i>Klimaschutz und Innovationswirkungen</i>	41
2.6. VERGLEICHENDES FAZIT UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	42
3. INNOVATIONSPROZESSORIENTIERTE POLITISCHE STRATEGIEN	44
3.1. GRUNDLAGEN DER INNOVATIONSFORSCHUNG	44
3.1.1. <i>Typisierung von Innovationen</i>	44
3.1.2. <i>Differenzierungen der Innovationsreichweite</i>	45
3.2. DIE BEDEUTUNG VON ZEITFENSTERN UND ZEITLICHEN EIGENDYNAMIKEN – EINE SPURENSUCHE	47
3.2.1. <i>Zeitabhängige Muster des technischen Wandels</i>	47

3.2.2.	<i>Folgen für die Rolle der Politik bzw. geeignete Politikstrategien</i>	50
3.2.3.	<i>Technisch-ökonomische Zeitstrategien aus sozial-ökologischer Perspektive</i>	51
3.2.4.	<i>Zur Rolle von politischen und sozialen Eigenzeiten</i>	52
3.3.	PFADVERÄNDERNDE POLITISCHE INNOVATIONSSTRATEGIEN.....	53
3.3.1.	<i>Strategisches Nischenmanagement</i>	54
3.3.2.	<i>Abgrenzung zu anderen innovationspolitischen Ansätzen</i>	56
3.3.3.	<i>Zur Kritik an innovationsprozessorientierten politischen Strategien</i>	57
3.3.4.	<i>Der Ansatz des DTO-Programms: Backcasting als Vorstufe für SNM</i>	58
3.4.	BISHERIGE EMPIRISCHE ERFAHRUNGEN UND BEISPIELE.....	60
3.4.1.	<i>Windenergiepolitik in Dänemark und Kalifornien aus einer SNM-Perspektive</i>	60
3.4.2.	<i>Die Förderung von Elektrofahrzeugen als Beitrag zur Veränderung des Straßenverkehrsregimes</i>	61
3.4.3.	<i>Technology Forcing und Nischenmanagement bei alternativen Antrieben in Kalifornien</i>	63
3.4.4.	<i>Erste Erfahrungen zu nachhaltigkeitsbezogenen Langfristinnovationsstrategien aus dem DTO-Programm</i>	64
3.5.	ZWISCHENFAZIT	65
4.	VERKNÜPFUNGSPOTENZIALE UND METHODISCHE FRAGEN	67
4.1.	POTENZIALE DER VERKNÜPFUNG DER WISSENSBESTÄNDE ZU DEN BEIDEN STRATEGIETYPEN ..	67
4.2.	ÖKOLOGISCHE EIGENZEITEN, GESELLSCHAFTLICHE WAHRNEHMUNG UND POLITISCHE STRATEGIEN.....	68
4.2.1.	<i>Ökologische Eigenzeiten: Zur zeitlichen Natur natürlicher Systeme</i>	68
4.2.2.	<i>Zur zeitlichen Natur von Umweltproblemen</i>	70
4.2.3.	<i>Gesellschaftliche Wahrnehmung ökologischer Eigenzeiten</i>	73
4.2.4.	<i>Folgerungen für die Gestaltung politischer Langfriststrategien</i>	74
4.3.	EXEMPLARISCHE SICHTUNG DER NOTWENDIGEN WISSENSBASIS	75
4.3.1.	<i>Schlussfolgerungen aus verfügbaren Wirkungsanalysen</i>	75
4.3.2.	<i>Sondierung möglicher Informations- und Wissensbasen</i>	76
4.3.3.	<i>(Innovations-)Datenbanken im Bereich Verkehr und Mobilität</i>	77
4.3.4.	<i>Schlussfolgerungen für das weitere Vorgehen</i>	81
4.4.	ZWISCHENBILANZ: KERNFRAGEN FÜR DIE EMPIRISCHE VERTIEFUNG	81
5.	EXPLORATIVE EMPIRISCHE VERTIEFUNG IM HANDLUNGSFELD VERKEHR UND MOBILITÄT	83
5.1.	EINFÜHRENDE ÜBERBLICK UND VORGEHENSWEISE	83
5.1.1.	<i>Eine grobe Skizze sektoraler Entwicklungsdynamiken in Deutschland</i>	83
5.1.2.	<i>Herkömmliche politische Problemlösungsstrategien</i>	85
5.1.3.	<i>Ansätze neuerer Strategien?</i>	88
5.1.4.	<i>Auswahl und Methodologie der Fallbeispiele</i>	89
5.2.	DIE NIEDERLÄNDISCHE VERKEHRSPLANUNG	91
5.2.1.	<i>Eckpunkte des zweiten niederländischen Verkehrs- und Transportplans</i>	92
5.2.2.	<i>Der Umsetzungs- und Evaluationsprozess des SVVII</i>	98
5.2.3.	<i>Der inhaltliche Evaluationsprozess</i>	98
5.2.4.	<i>Zwischenfazit: Die niederländische Verkehrsplanung als Idealtyp einer Langfriststrategie?</i>	102
5.2.5.	<i>Ergebnisse: Innovative Wirkungen des SVVII</i>	106

5.2.6.	<i>Aktuelle Weiterentwicklung der niederländischen Verkehrspolitik.....</i>	111
5.2.7.	<i>Schlussfolgerungen für eine erfolgreiche Langfristplanung.....</i>	113
5.3.	KLIMASCHUTZ IM STRAßENVERKEHR IN DEUTSCHLAND	114
5.3.1.	<i>Rekonstruktion der Klimaschutzstrategie: Zielformulierungsprozess und erste Schritte</i>	114
5.3.2.	<i>Partielle Umsetzungsschritte im Bereich Automobilverkehr mittels Selbstverpflichtungen.....</i>	116
5.3.3.	<i>Innovationswirkungen der Klimaschutzstrategie im Automobilbereich</i>	117
5.3.4.	<i>Aktuelle Weiterentwicklungen.....</i>	123
5.3.5.	<i>Fazit.....</i>	124
5.4.	EMPIRISCHE ERFAHRUNGEN AUS ANSÄTZEN VON STRATEGISCHEM NISCHENMANAGEMENT	125
5.4.1.	<i>Mobilität und Verkehr im niederländischen DTO-Programm.....</i>	126
5.4.2.	<i>Elektrofahrzeuge in Deutschland.....</i>	128
5.4.3.	<i>Car Sharing in Deutschland vor dem Hintergrund der Schweizer Erfahrungen....</i>	132
5.4.4.	<i>Hemmnisse für Nischenmanagementstrategien in Deutschland.....</i>	140
5.4.5.	<i>Vergleichendes Fazit.....</i>	142
5.5.	FAZIT DER HANDLUNGSFELDORIENTIERTEN VERTIEFUNG	144
5.5.1.	<i>Bedingungen für innovative umweltzielorientierte Planungsstrategien.....</i>	144
5.5.2.	<i>Bedingungen für erfolgreiche Nischenmanagementstrategien und Verknüpfungspotenziale mit Planungsstrategien.....</i>	145
6.	FORSCHUNGSSTRATEGISCHE UND POLITISCHE SCHLUSSFOLGERUNGEN	147
6.1.	ZUSAMMENFASSENDE STRUKTURIERUNG DES FORSCHUNGSFELDS.....	147
6.2.	WEITERER FORSCHUNGSBEDARF UND OFFENE FRAGEN.....	149
6.2.1.	<i>Institutionelle Voraussetzungen und zukunftsfähige Governance-Strukturen für innovationsorientierte Nachhaltigkeitsstrategien.....</i>	149
6.2.2.	<i>Weiterentwicklung der Methoden zur Wirkungsanalyse von und Generierung der Wissensbasis für komplexe politische Strategien</i>	149
6.2.3.	<i>Ausgestaltungsfragen innovationsorientierter Nachhaltigkeitsstrategien.....</i>	150
6.2.4.	<i>Integration der neuen Rolle von Wissenschaft in politische Strategien</i>	150
6.3.	SCHLUSSFOLGERUNGEN HINSICHTLICH DER GESTALTUNG DER DEUTSCHEN NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE	150
6.3.1.	<i>Kernaspekte des Entwurfs der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie.....</i>	151
6.3.2.	<i>Die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie als innovationsorientierte umweltzielorientierte Langfriststrategie?.....</i>	152
6.3.3.	<i>Die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie als innovationsprozessorientierte Strategie?..</i>	155
6.3.4.	<i>Die Umsetzung im Handlungsfeld umweltverträgliche Mobilität.....</i>	156
6.3.5.	<i>Fazit: Die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie als gelungene Integration der Strategietypen?.....</i>	160
	LITERATURVERZEICHNIS.....	161

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: NATIONALE UMWELTPLÄNE UND NACHHALTIGKEITSSTRATEGIEN IN OECD LÄNDERN.....	14
TABELLE 2: VIER FUNKTIONEN VON ZIELSTRUKTUREN	21
TABELLE 3: ÜBERBLICK ÜBER UMWELTZIELE UND ZIELGRUPPEN DES NEPP.....	26
TABELLE 4: NEPP UMWELTZIELE 2000 UND ZIELERREICHUNG BIS 1995-1996	29
TABELLE 5: ÜBERBLICK ÜBER AUSGEWÄHLTE INNOVATIONSDATENBANKEN.....	79
TABELLE 6: ÜBERBLICK ÜBER AUSGEWÄHLTE DATENBANKEN (FORTSETZUNG)	80
TABELLE 7: EMPIRISCH UNTERSUCHTE STRATEGIEAUSPRÄGUNGEN IM VERGLEICH.....	82
TABELLE 8: DIE 21 SCHLÜSSELINDIKATOREN DER DEUTSCHEN NACHHALTIGKEITSSTRATEGIE	151

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: DIFFERENZIERUNG VON INNOVATIONSTYPEN	47
ABBILDUNG 2: CO ₂ EMISSIONEN DES VERKEHRS IN DEN NIEDERLANDEN 1986 BIS 2010.....	100

1. Einführung

1.1. Die Problemlage: veränderte ökologische Herausforderungen verstärken gesellschaftliche Steuerungsprobleme

Die dynamischen Wechselwirkungen zwischen Umweltveränderungen, technischem Fortschritt, Globalisierungsprozessen, dem Wandel von Konsummustern sowie bisherigen Mustern der politischen Regulierung lassen sich auch als sozial-ökologische Transformationen, also Veränderungen des Gesellschaft-Natur-Verhältnisses beschreiben. Allerdings bestehen starke Zweifel an der Nachhaltigkeit der derzeitigen Entwicklungstrends. Die Forderung nach einer Veränderung des Beziehungsmusters von Gesellschaft und Natur in Richtung einer nachhaltigen Dynamik solcher sozial-ökologischer Transformationen rückt daher immer dringender auf die politische Agenda. Dabei stellen sich zwei miteinander gekoppelte Herausforderungen:

1. Der langfristige, wenig sichtbare und eher schleichende Charakter der derzeit dominierenden Umweltprobleme, bei denen, wie z.B. beim Treibhauseffekt, die Rückkopplung an die Gesellschaft nicht unmittelbar erfolgt (vgl. dazu näher Abschnitt 4.2) und die bereits im Vorgriff mittels entsprechend langfristig angelegter politischer Strategien bearbeitet werden müssen.
2. Der beträchtliche gesellschaftliche Veränderungsbedarf, um wieder zu einem langfristig tragfähigen Gesellschaft-Natur-Verhältnis zu kommen. Hierzu bedarf es weit reichender Innovationen auf technologischer, institutioneller und sozialer Ebene und entsprechende politische Ansätze zu deren Unterstützung. Verkehr und Mobilität sind hier ein relevantes Handlungsfeld.

Die bisher dominierenden gesellschaftlichen Problemlösungsansätze im Rahmen von staatlicher Umweltpolitik sind diesen Herausforderungen nur begrenzt gewachsen, zum Teil haben sie wie im Folgenden kurz skizziert zu Problemen zweiter Ordnung geführt, d.h. zu unbeabsichtigten Nebenfolgen staatlicher Regulierungen. Dabei war in der Frühphase der gesellschaftlichen Wahrnehmung von ökologischen Problemen zumindest in Deutschland vielfach der Staat der erste Adressat bei Versuchen zu deren Behebung. Die wissenschaftliche und politische Diskussion über politische Strategien verlief dabei weitgehend entlang bestimmter Typen von Instrumenten. In der seit einem Jahrzehnt geführten Debatte um geeignete Nachhaltigkeitsstrategien werden aber auch neuere Strategieansätze thematisiert und z.T. auch in die Praxis umgesetzt.

1.2. Grenzen traditioneller Ansätze

Die klassische Reaktionsstrategie war ordnungsrechtlich geprägt und lässt sich mit dem Stichwort "command and control" kennzeichnen. In der Regel basierend auf dem Stand der Technik, der mittels einer begleitenden Forschungspolitik versucht wurde voranzutreiben, wurden hoheitlich verbindliche Umweltstandards bzw. Grenzwerte gesetzt und vollzogen. Erfolge wurden mit einer solchen Strategie vor allem in Bereichen mit hoher Wahrnehmbarkeit der Umweltprobleme erzielt (z.B. Luftreinhaltung, Gewässerschutz, Abfallbeseitigung), soweit ihnen relativ einfach mit technischen Lösungen beizukommen war. Hierbei kamen häufig nachgeschaltete "end of pipe"-Umwelttechnologien zum Einsatz, die auf die bestehenden technologischen Entwicklungspfade aufsetzten. Diese Erfolge waren jedoch häufig mit einer bloßen Verschiebung der Umweltbelastungen zwischen den Umweltmedien verbunden, ein Beispiel ist hier die Klärschlammproblematik. Außerdem verursachten sie erhebliche Kosten. Daher stößt ein solcher Ansatz jenseits von Situationen direkter Gefahrenabwehr auf Grenzen der Durchsetzbarkeit in Wirtschaft und Gesell-

schaft. Direkt bezogen auf Verhaltensänderungen im Konsumbereich wurde er folgerichtig jenseits der Mülltrennung sowie punktueller Stoffverbote auch kaum angewendet.

Seit den 80er Jahren gewann eine vor allem auf ökonomischen Argumenten basierende Alternativstrategie langsam am Boden. "Getting the prices right"/ "die Preise müssen die ökologische Wahrheit sagen" lautete die zentrale, vornehmlich auf alternative Instrumente bezogene Botschaft, die zunächst hauptsächlich von der Wissenschaft, dann aber auch der Umweltbewegung gestützt wurde. Sie setzt als Adressaten ebenfalls auf einen Staat, der in der Lage ist, entsprechende Instrumente zu implementieren. Die potenzielle Wirkung einer solchen Strategie ist zunächst nicht an das Vorhandensein einer technischen Standardlösung gebunden, da sie die Art der Anpassung (andere technische Lösung oder Reduzierung der Angebots- bzw. Nachfragemenge) offen lässt. Dies erhöht theoretisch ihre Eignung zum Umgang mit den heute dominierenden langfristigen ökologischen Problemen wie Bodenkontamination, Flächenverbrauch, Verlust der Biodiversität oder Klimawandel, bei denen häufig (noch) keine technischen Standardlösungen vorliegen.

Dennoch sind ökologische Abgaben und Steuern bis heute wenig verbreitet. Und selbst bei den vorhandenen Erfahrungen ist das Ausmaß der Veränderung der relativen Preise häufig relativ gering, wie gerade das Beispiel der deutschen Ökosteuer zeigt. Die Akzeptanz einer solchen Strategie ist bei vielen BürgerInnen begrenzt, insbesondere wenn sie - was gerade bei der Nichtverfügbarkeit technischer Optionen häufig der Fall ist - eine deutliche Begrenzung von Handlungsoptionen beinhaltet. Ein Grund liegt in der geringeren direkten Wahrnehmbarkeit vieler dieser Probleme, bzw. der zeitlichen Entkopplung von den verursachenden Faktoren. Außerdem wehrten sich häufig potenziell negativ betroffene Akteure aus der Wirtschaft erfolgreich, oft unter Verweis auf negative Wettbewerbswirkungen. Ein Second-order-Problem ist, dass durch die Überbetonung eines Instrumententyps andere, nicht auf ökonomischen Anreizen im engeren Sinn beruhende gesellschaftliche Handlungsmöglichkeiten tendenziell vernachlässigt werden.

Die realisierten Politikansätze erzielten daher nur begrenzt die von ihnen erhofften Innovationswirkungen (siehe dazu auch Abschnitt 1.5). Die skizzierten Grenzen gesellschaftlicher Steuerung verstärken sich im Zuge abnehmender Handlungspotenziale des Nationalstaats als Hauptadressat im Rahmen eines verschärften globalen Wettbewerbs. Nichtsdestotrotz bleiben Nationalstaaten wichtige Akteure, die bei der Neuorientierung von politischen Strategien weiterhin eine zentrale Rolle spielen.

1.3. Neuere Strategieansätze

Aus der skizzierten übergreifenden sozial-ökologischen Problemlage, die für sozial-ökologische Transformationen in verschiedenen Handlungsfeldern von Bedeutung ist, resultiert ein Bedarf an komplexen, langfristig ausgerichteten politischen Strategien, die in der Lage sind, sowohl mit dem veränderten Charakter der Umweltprobleme, dem Ausmaß des Innovationsbedarfes als auch reflexiv mit Second-Order-Problemen bisheriger politischer Strategien sowie gesellschaftlichen Restriktionen umzugehen. Damit sind auch wesentliche Anforderungen an die Entwicklung von Nachhaltigkeitsstrategien genannt, die im Rahmen der Folgeaktivitäten der Rio-Konferenz auf die politische Agenda gerückt sind.

Inzwischen liegen viel versprechende Ansätze und zum Teil auch erste auswertbare empirische Erfahrungen mit solchen Ansätzen bzw. möglichen Elementen davon vor. Entsprechend einer Vorgabe der Agenda 21 zur Entwicklung einer Nachhaltigkeitsstrategie (BMU 1992) kann inzwi-

schen von weit mehr als hundert nationalen Strategien in Industrie- und Entwicklungsländern ausgegangen werden (WRI 1996, GTZ 2000), darunter sind 22 der 26 Mitgliedstaaten der OECD (vgl. auch Tabelle 1 auf S. 14), wobei Deutschland (noch) eine bemerkenswerten Ausnahme darstellt. Der Bereich Innovationen steht dabei allerdings häufig nicht im Fokus.

Innovationen als Triebkräfte von Veränderungsprozessen sind parallel und weitgehend unabhängig von den skizzierten Entwicklungen in den letzten Jahren verstärkt auf die politische Agenda gelangt, was sich unter anderem in mehreren OECD-Veröffentlichungen ausdrückt (vgl. z.B. OECD 1999, 2000a). Dies basiert unter anderem auf der Erkenntnis, dass End-of-Pipe-Strategien für Nachhaltigkeit nicht ausreichen, dass es nicht nur um das Vorschreiben bzw. Sicherstellen der Verbreitung prinzipiell bekannter Lösungen gehen kann, und dass reine Verzichtsappelle in modernen ausdifferenzierten Gesellschaften an Grenzen stoßen. Zugleich werden Vorbehalte hinsichtlich der Innovationsreichweite bestehender Nachhaltigkeitsstrategien geäußert.

Vor diesem Hintergrund wurden als mögliche Problemlösungsansätze im Rahmen der Studie insbesondere zwei Strategietypen und die entsprechenden Forschungsstränge sowie Möglichkeiten ihrer Verknüpfung vertiefend untersucht:

Typ 1: umweltzielbezogene Langfriststrategien und Planungsansätze, wie sie im Zuge der seit Rio 1992 bestehenden internationalen Debatte um Nachhaltigkeit in letzter Zeit insbesondere in der Politikwissenschaft diskutiert werden, sowie

Typ 2: an (insbesondere weiter reichenden) Innovationsprozessen und ihren zeitlichen Eigendynamiken ansetzende Strategien, die insbesondere in der evolutorischen Ökonomik, aber auch verwandten sozialwissenschaftlichen Ansätzen diskutiert werden.

Beide Forschungsstränge haben sich weitgehend getrennt voneinander entwickelt, wobei wichtige Impulse sowohl der Forschung als auch der bisherigen empirischen Erfahrungen nicht aus Deutschland, sondern aus europäischen Nachbarländern kommen. Besonders die Niederlande spielten hier mit dem nationalen Umweltpolitikplan, aber auch neuen innovationsorientierten Strategien wie dem DTO-Programm zur nachhaltigen Technologieentwicklung eine Vorreiterrolle.

1.4. Einordnung der Sondierungsstudie in das Rahmenkonzept Sozial-ökologische Forschung

Die vorliegende Sondierungsstudie im Rahmen des neuen Förderschwerpunkts Sozial-ökologische Forschung des Bundesforschungsministeriums (BMBF) untersucht vor diesem Hintergrund den Forschungsstand und -bedarf zu drei wesentlichen Fragen:

1. Inwieweit können die beiden genannten politischen Strategietypen zu einer *nachhaltigen Dynamik* sozial-ökologischer Transformationen und damit zur Problemlösung beitragen?
2. Welche Verknüpfungspotenziale gibt es zwischen den beiden Strategietypen und Forschungssträngen?
3. Welche empirische Wissensbasis ist für die Bewertung und Gestaltung entsprechender Strategien erforderlich und verfügbar?

Antworten auf diese Fragen haben auch wichtige Implikationen für die zukünftige Ausgestaltung von Nachhaltigkeitsstrategien. Die Generierung von Wissen für gesellschaftliche Handlungskonzepte, die den oben skizzierten Herausforderungen gerecht werden, ist ein wichtiges Kennzeichen sozial-ökologischer Forschung. Diese wird definiert als "die Untersuchung von Formen und

Gestaltungsmöglichkeiten der Beziehungen der Menschen zu ihrer jeweiligen natürlichen und gesellschaftlichen Umwelt in einer disziplinenübergreifenden Perspektive, um Wissen für gesellschaftliche Handlungskonzepte zur Sicherung der zukünftigen Reproduktions- und Entwicklungsfähigkeit der Gesellschaft und ihrer natürlichen Umwelt zu schaffen (BMBF 2000: 9). Das Rahmenkonzept Sozial-ökologische Forschung ist nach zwei Themenbereichen und drei Problemdimensionen strukturiert (BMBF 2000: 15ff). Mit dem Fokus auf institutionelle Rahmenbedingungen und politische Gestaltungsmöglichkeiten ordnet sich dieses Sondierungsprojekt in das Themenfeld "Sozial-ökologische Transformationen und gesellschaftliche Innovationen" ein.

Um entsprechendes Transformationswissen für ein nachhaltiges Management dieser Problemlage zu generieren, ist insbesondere eine disziplinübergreifende Integration verschiedener sozialwissenschaftlicher Ansätze notwendig, um die politischen, technischen, ökonomischen und sozialen Gestaltungspotenziale und -grenzen in die Strategieentwicklung einzubeziehen. Ausgehend vor allem von ökonomischen und politikwissenschaftlichen Wissensbeständen werden Möglichkeiten und Hindernisse für die politische Gestaltung von Transformationsprozessen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung sondiert. Dabei werden aber auch Bezüge zur innovationssoziologischen und naturwissenschaftlichen Umweltforschung hergestellt.

Die Frage nach der nachhaltigen Dynamik solcher Prozesse zielt auf Innovationswirkungen. Aus einer nachhaltigkeitsorientierten Perspektive geht es dabei nicht nur um technische Innovationen als mögliche Triebkräfte eines ökologischen Strukturwandels, sondern auch um (häufig damit auch eng verknüpfte) Neuerungen in Organisation, Verhalten und Institutionen. Die beiden betrachteten Strategietypen lassen sich auch als komplexe institutionelle Innovationen beschreiben, der Fokus der Studie liegt jedoch auf der Frage, welche Wirkungen hiervon auf technische Innovationen sowie sogenannte Systeminnovationen, die organisatorische, soziale und technische Komponenten verbinden, ausgehen (vgl. zu diesem Thema auch die Sondierungsstudie zu institutionellen Innovationen im Bereich Energie- und Stoffströme, Öko-Institut 2001). Dabei werden die Wechselwirkungen von politischen Strategien und Innovationen mit dem Faktor Zeit besonders in den Blick genommen: Zum einen in Form des langfristigen Zeithorizonts, der im Zentrum des Strategietyps 1 steht, zum anderen durch den Versuch der Berücksichtigung von zeitlichen Eigendynamiken technisch-ökonomischer und politischer Prozesse, und damit auch der Frage geeigneter Interventionszeitpunkte, die beim Strategietyp 2 eine Rolle spielen.

Die Studie bezieht sich sowohl auf die Problemdimension *Grundlagenprobleme und Methodenentwicklung* als auch auf *Umsetzungsprobleme und Praxisbezüge*. Dabei ist insbesondere von Bedeutung, dass zwischen diesen beiden Problemdimensionen ein Zusammenhang hergestellt wird, weil für Gestaltungsstrategien für ein nachhaltiges Management sozial-ökologischer Problemlagen und entsprechendes Transformationswissen keine der Dimensionen isoliert für sich betrachtet werden sollte. Um der Anforderung der Reflexivität gerecht zu werden und mögliche Second-Order-Probleme im Blick zu behalten, bedarf es vielmehr eines Ansatzes, der die bisherigen empirischen Erfahrungen einbezieht. Hinsichtlich methodischer Aspekte liegt im Sinne eines reflexiven Vorgehens ein Schwerpunkt auf Möglichkeiten der Wirkungsanalyse politischer Strategien und der hierfür notwendigen Wissensbasis. Umsetzungsprobleme werden vor allem anhand exemplarischer Vertiefungsbeispiele aus dem Handlungsfeld Verkehr und Mobilität in den Blick genommen und so wieder auf die Grundlagenebene zurück gekoppelt.

Das Vorhaben zielt dabei primär auf Handlungsmöglichkeiten nationalstaatlicher Akteure (für eine Sondierung der Rolle von Zivilgesellschaft und Unternehmen in Governancestrukturen und -prozessen in Richtung Nachhaltigkeit auf globaler vgl. Petschow et al. (im Erscheinen), für eine Sondierung der Potenziale auf regionaler Ebene vgl. Nischwitz et al. 2001).

1.5. Charakterisierung des Forschungsstandes

An wissenschaftlichen Begründungen sowie programmatischen Entwürfen für langfristig angelegte politische Nachhaltigkeitsstrategien mangelt es nicht (z.B. BUND/ Misereor 1996, Umweltbundesamt 1997, Enquete 1998). Diesen leiten in der Regel ausgehend vom Stand der Forschung hinsichtlich (häufig insbesondere ökologischem) System- und Zielwissen detaillierte Vorschläge und Maßnahmenbündel ab, wie diese zu erreichen seien. Allerdings besteht in der Regel eine recht große Diskrepanz zum derzeitigen Stand der politischen und gesellschaftlichen Praxis. Diese hat die Vorschläge häufig nur begrenzt aufgegriffen, sodass begleitend auch ein stärkerer Fokus auf Um- und Durchsetzungsstrategien und entsprechendes Transformationswissen notwendig erscheint.

Ein Forschungsstrang aus der Politikwissenschaft setzt hier vorwiegend an der empirisch beobachtbaren Praxis einer zumindest international zunehmenden Bedeutung von *nationalen Umweltplänen* bzw. strategischen Dokumenten an. Die bisherigen empirischen Erfahrungen wurden zumindest prozessorientiert ausgewertet (z.B. Jänicke/ Carius/ Jörgens 1996, Jänicke/ Jörgens 2000). Wesentlich weniger entwickelt ist der Forschungsstand hinsichtlich der konkreteren Wirkungs- bzw. Veränderungspotenziale von politischen Strategien bzw. deren Elementen. Antworten auf diese Frage sind für die erfolgsversprechende Ausgestaltung von Strategien von zentraler Bedeutung.

In der Regel dominiert bei Wirkungsanalysen ein instrumentenorientierter Zugang. Dessen Grenzen werden jedoch zusehends deutlicher (s.u.). Strategien als Maßnahmenbündel bzw. -sequenzen, die breiter auf den Prozess von Zielformulierung über Instrumentierung bis hin zur Implementation zielen, werden kaum zum Ausgangspunkt für Wirkungsbetrachtungen genommen. Evaluationen von bestehenden planungsorientierten Langfriststrategien z.B. in den Niederlanden konzentrieren sich, sofern überhaupt durchgeführt, darauf, die Erreichung der formulierten zukunftsbezogenen *Umweltziele* überhaupt messbar zu machen.

Inhaltlich zeichnen sich die Umweltpläne und entsprechend ausgerichtete Nachhaltigkeitsstrategien vor allem dadurch aus, dass entsprechend dem veränderten Charakter der Umweltprobleme die langfristige Perspektive wesentlich stärker betont wird. Damit einhergehend sind zunehmend quantifizierte Ziele in der Umweltpolitik in den Vordergrund gerückt, um das Leitbild der Nachhaltigkeit zu konkretisieren (Huckestein 1999). Allerdings sind mit der Feststellung von einer zunehmenden Verbreitung solcher Strategien noch keine Aussagen über ihre tatsächlichen Wirkungen verknüpft. Hier stehen die entscheidenden Antworten häufig noch aus; die bisherigen Fortschritte bei der Implementierung werden etwa von der OECD als begrenzt bzw. in manchen Bereichen wie Verkehr als nur klein eingeschätzt (OECD 2001: 10f). Die Erfolge insbesondere hinsichtlich der oben zweitgenannten Herausforderung, dem gesellschaftlichen Veränderungs- und Innovationsbedarf, dürften entscheidend von der Ausgestaltung solcher umweltzielbezogener Langfriststrategien abhängen. Mit anderen Worten: es stellt sich auch die Frage nach den Innovationswirkungen bzw. den hierfür relevanten Strategieelementen. Diese werden vertieft untersucht (vgl. Kapitel 2).

Das Thema Umweltinnovationspolitik ist als Forschungsgegenstand in den letzten Jahren verstärkt aufgekommen, im Sinne der bereits angesprochenen instrumentalistischen Orientierung häufig unter der Fragestellung nach den Innovationswirkungen bestimmter umweltpolitischer Instrumente. So betont die neoklassische Umweltökonomik, dass ordnungsrechtliche Command- und-Control-Instrumente zwar geeignet sind, vorhandene Problemlösungen relativ schnell und flächendeckend zu verbreiten, für sich genommen aber wenig Innovationsanreize zur vorsorgen-

den Entwicklung von Lösungen, die über die Norm hinaus gehen, bieten. Markt- bzw. preisbasierte Instrumente werden hier unter der Annahme eines vollkommenen Marktes aufgrund des kontinuierlichen ökonomischen Anreizes als dynamisch effizienter angesehen (vgl. für einen Überblick z.B. Hemmelskamp 1999).

Aus der *theoretischen* umweltökonomischen Forschung lässt sich daher zunächst die generelle Strategieempfehlung ökonomischer, d.h. in der Regel preis- bzw. marktbezogener Instrumente der Umweltpolitik festhalten. Allerdings lässt sich dieser theoretische Effizienzvorteil in *empirischen* Studien zu Innovationswirkungen bisher in der Regel nur schwer nachweisen bzw. nicht pauschal bestätigen (Klemmer et al. 1999, Linscheidt 1999a, Hemmelskamp 1999). Auch erweisen sich die Innovationswirkungen einzelner, auch ökonomischer Instrumente vielfach als begrenzt. Dies betrifft insbesondere Anreize bezüglich weiter reichender Innovationen. Ein Grund für diese Diskrepanz mag darin liegen, dass in den genannten theoretischen Modellen weitere, nur schwer allein über den Preismechanismus korrigierbare Hemmnisse des Innovationsprozesses oft vernachlässigt werden. Erst in jüngster Zeit wird damit begonnen, diesbezügliche Ergebnisse der allgemeinen Innovationsforschung stärker in Analysen einzubeziehen (z.B. Hemmelskamp 1999; s.u.). Auch sind - zumindest ab einer gewissen Höhe - erhebliche politische Durchsetzungsprobleme preisbasierter Instrumente zu beobachten, was z.B. politökonomisch mit dem Einfluss verschiedener Interessengruppen oder auch verwaltungswissenschaftlich über die innerbürokratische Rationalität erklärt werden kann.

Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse wird von der empirischen Forschung häufig ein Instrumentenmix als viel versprechend angesehen, und die Frage der Instrumentenwahl zunehmend in einen breiteren Determinantenkreis eingebettet. Dies geht konform mit von der politikwissenschaftlichen Forschung geäußerten Vorbehalten gegen eine instrumentalistische Herangehensweise (z.B. Jänicke 1997).

Das klassische Politikfeld im Bereich Innovationen hingegen, die Forschungs- und Technologiepolitik, öffnete sich nur langsam ökologischen Fragestellungen; ähnliches gilt für die Forschung dazu (vgl. aber z.B. Meyer-Krahmer 1998). Eine genuine ökologische Technologie- bzw. Innovationspolitik mit eigenem Anspruch hat als politische Themenstellung erst jüngst an Relevanz gewonnen (Deutscher Bundestag 1999); wobei Fragen der Integration mit der Umweltpolitik eher vernachlässigt wurden. Für einen Überblick über die Entwicklung in Deutschland vgl. Conrad (2000) und Hübner/ Nill (2001); für die EU und ausgewählte Mitgliedsstaaten Deutscher Bundestag (1999) und Köck/ Schubert (2000).

In der jüngeren Forschung zur politischen Beeinflussung von Umweltinnovationen hat sich die zunehmend interdisziplinäre Forschung von der Untersuchung der Wirkung einzelner Instrumente zur "Multi-Impuls-These" gewandelt (Klemmer et al. 1999): „Umweltinnovationen unterliegen weder einzelnen Determinanten noch einzelnen umweltpolitischen Instrumenten“ (Lehr/ Löbbe 1999: 13). Eine effektive Innovationspolitik bestehe aus der strategischen Anwendung verschiedener Steuerungsinstrumente bzw. innovationsfreundlicher *Politikmuster*. Dabei wird auf das Zusammenspiel der drei Ebenen Instrumentierung – die auf strategischer Planung und Zielbildung basieren sollte –, Politikstil und Akteurskonfiguration für ein innovationsfreundliches Politikmuster verwiesen (Blazejczak et al. 1999). Der dabei stark gemachte Kooperationsansatz wird auch von Carraro (2000: 285f) als Schlussfolgerung aus einer Vielzahl internationaler theoretischer und empirischer Studien unterstützt. Solche Politikmuster verweisen auf die potenzielle Bedeutung von politischen Strategien für Innovationen, da diese die verschiedenen genannten Faktoren in unterschiedlicher Weise kombinieren.

Schließlich ist noch eine weitere Erkenntnis des FIU-Verbunds vor dem Hintergrund des Zusammenhangs von Politikstrategien und Umweltinnovationen von besonderer Bedeutung. Stark betont wird von diesem die Rolle von Ankündigungseffekten; d.h. wesentliche Innovationen lassen sich bereits beobachten, bevor ein Instrument oder eine Maßnahme überhaupt in Kraft tritt. Sie verpuffen allerdings, wenn auf die Ankündigung letztlich nichts mehr folgt (Klemmer et al. 1999). Eine offene Frage ist, inwieweit geeignete politische Strategien diesen Ankündigungseffekt systematisch erzeugen und den Verpuffungseffekt verhindern können.

Noch eher am Anfang steht die Integration dabei die Integration von Ergebnissen der allgemeinen Innovationsforschung, insbesondere hinsichtlich Fragen der Innovationsreichweite. So betont Carraro als eine Schlussfolgerung für umweltinnovationsfördernde Politik, dass Maßnahmen darauf abzielen sollten, alternative Entwicklungspfade aufzuzeigen (Carraro 2000: 286). Von Bedeutung ist die Erkenntnis, dass technischer Wandel in Form von inkrementellen Innovationen häufig pfadabhängig entlang von Trajektorien bzw. im Rahmen technologischer Regime verläuft (für einen Überblick: Dosi/ Nelson 1994). Weiter reichende Innovationen, die etablierte Entwicklungspfade verändern (vgl. zur weiteren Typisierung Abschnitt 3.1.2), sind daher eher die Ausnahme. Aus Nachhaltigkeitsperspektive bedarf es aber auch solcher weiter reichenden Innovationen, da mit inkrementellen Verbesserungen allein die notwendige Reduzierung der ökologischen Belastungen kaum erreichbar erscheint (z.B. Weaver et al. 2000); sie sind jedoch politisch-institutionell voraussetzungsvoll. Zeitaspekte können in angemessenen *innovationsprozessorientierten Strategien* eine wichtige Rolle spielen. Entsprechende Politikansätze der evolutorischen Ökonomik, aber auch sozialwissenschaftliche Erweiterungen wurden vertieft sondiert (vgl. dazu Kapitel 3).

1.6. Gliederung der Studie

Das folgende Kapitel stellt den Forschungsstand zum ersten Strategietyp der umweltzielbezogenen Langfriststrategien bzw. Planungsansätzen und deren potenziellen Innovationswirkungen dar. Dabei wird nach einem Überblick über die allgemeine Literatur der Gestaltung der Zielstrukturen besonderes Augenmerk gewidmet. Eine Vertiefung erfolgt mittels einer Literatursichtung zu den empirischen Beispielen Niederlande und Großbritannien, in denen schon seit einigen Jahren entsprechend ausgestaltete Nachhaltigkeitsstrategien verfolgt werden. Vergleichend wird aber auch der Stand in Deutschland skizziert, wo bisher nur im Bereich Klimaschutz entsprechende Strategieelemente vorfindbar sind.

Kapitel 3 widmet sich dem zweiten Strategietyp innovationsprozessorientierter Ansätze. Diese gewinnen insbesondere vor dem Hintergrund der teilweise geäußerten Kritik, dass solche kooperativen Strategien höchstens inkrementelle Innovationswirkungen zeitigen, an Bedeutung. Nach einer Skizzierung gebräuchlicher Innovationskonzepte und –reichweitentypisierungen erfolgt eine Sichtung der Literatur, inwieweit der Zeitkomponente von Innovations- aber auch Politikprozessen für die Politikgestaltung Bedeutung zugemessen wird. Angesichts eines noch nicht sehr weit entwickelten Forschungsstandes erfolgt dann eine Fokussierung auf den Ansatz des strategischen Nischenmanagements als pfadverändernde Innovationsstrategie, wobei sowohl konzeptuelle als auch erste empirische Literatur gesichtet werden.

Kapitel 4 zieht eine erste Zwischenbilanz und geht dazu zunächst den Verknüpfungspotenzialen zwischen beiden Strategietypen nach. Da für die Kernfragen der Sondierungsstudie Komplexität dadurch reduziert wurde, dass die naturwissenschaftliche Dimension der Formulierung des gesellschaftlichen Handlungsbedarfs, d.h. die Gewinnung ökologischen Systemwissens sowie dessen Rückspiegelung in Form ökologischen Zielwissens, nicht problematisiert wurde, beschäftigt

sich Abschnitt 4.2 dann mit der Schnittstelle zur naturwissenschaftlichen Forschung. Im Mittelpunkt steht die Frage der ökologischen Zeit(rhythmen) und die Bedingungen für deren geeignete gesellschaftliche Rückkopplung. Abschnitt 4.3 sondiert schließlich, z.T. exemplarisch anhand des im Folgenden gewählten Vertiefungsfelds, methodische Fragen bezüglich Wirkungsanalysen und der hierfür notwendigen Wissensbasis. Damit wird die explorative empirische Vertiefung im Handlungsfeld Mobilität und Verkehr vorbereitet.

Deren Ergebnisse werden in Kapitel 5 vorgestellt. Dabei ist es wichtig darauf hinzuweisen, dass es dabei nicht um die Gestaltung kompletter Nachhaltigkeitsstrategien für diesen Bereich geht, sondern um die Vertiefung ausgewählter Aspekte, die sich aufgrund der allgemeinen Analyse ergeben haben. Methodisch wurde dabei jeweils neben der Analyse der Sekundärliteratur auf Experteninterviews zurückgegriffen. Das aus einem ersten Screening resultierende Spannungsverhältnis zwischen methodisch interessanten vermuteten ex-post beobachtbaren "Erfolgswfällen" und einem konkreten Anwendungsbezug für die Gestaltung sozial-ökologischer Problemlagen in Deutschland wurde durch eine Doppelstrategie gelöst. So stammt eines der beiden vertiefenden Fallbeispiele für umweltzielorientierte Langfriststrategien, nämlich die niederländische Verkehrsplanung in den 90er Jahren, aus den Niederlanden (Abschnitt 5.2). Als zweites Beispiel wurde die bisher weitgehend auf Selbstverpflichtungen der Industrie basierende Klimaschutzstrategie im Automobilverkehr in Deutschland gewählt, zumal hieran auch methodische Fragen zu geeigneten Wissensbasen untersucht werden können (Abschnitt 5.3). Bei den danach folgenden Fallbeispielen für Nischenmanagementstrategien stehen aufgrund des Fehlens umfassender Erfahrungen und Erfolgsbeispiele stärker Hemmnisse und institutionelle Voraussetzungen im Vordergrund. Neben einem kurzen Überblick über die Ergebnisse des niederländischen DTO-Programms im Bereich Mobilität werden die deutschen Fallbeispiele Elektrofahrzeuge sowie die stärker sozialorganisatorisch ausgerichtete Systeminnovation Car Sharing näher untersucht, wobei hier vergleichend auch auf das Erfolgsbeispiel Schweiz eingegangen wird. Außerdem wurde in den deutschen Experteninterviews auch Hemmnissen für – und Problemen von - Nischenmanagementstrategien im Bereich Verkehr und Mobilität allgemein nachgegangen.

Das Schlusskapitel beginnt in Abschnitt 6.1 mit einer zusammenfassenden Strukturierung des sondierten Forschungsfelds. Auf dieser Basis wird in Abschnitt 6.2 der weitere Forschungsbedarf in Form von offenen Forschungsfragen skizziert. Schließlich werden aus aktuellem Anlass die Forschungsergebnisse explorativ auf die aktuelle politische Diskussion um die Konzeption und Erstellung einer nationalen Nachhaltigkeitsstrategie Deutschlands angewendet, wobei ein besonderes Augenmerk dem Schwerpunktfeld umweltverträgliche Mobilität gilt. Deren Hochphase hat Mitte Dezember mit der Vorlage des offiziellen Entwurfs des Staatssekretärsausschusses für nachhaltige Entwicklung (Bundesregierung 2001a) begonnen.

2. Umweltzielbezogene Planungsstrategien

Im Mittelpunkt der Ausführungen in diesem Kapitel steht die Frage, welchen Beitrag eine strategische nationale Umweltplanung zu Innovationen und Pfadveränderungen in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung liefern kann. Eine am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung ausgerichtete Umweltpolitik kann vor diesem Hintergrund als politische Langfriststrategie betrachtet werden, „die auf langfristig ökologisch kritische Akkumulationseffekte ausgerichtet ist“ (Jänicke/ Jörgens/ Koll 2000a: 224). Eine strategische Umweltplanung zielt auf die Lösung der „schleichenden“ langfristigen Umweltprobleme, die gekennzeichnet sind durch eine geringe direkte Wahrnehmbarkeit und fehlende technische Standardlösungen, und denen mit nachsorgenden Maßnahmen nur unzureichend begegnet werden kann. Dabei gilt es, „stets die ökonomischen und sozialen Implikationen umweltpolitischer Maßnahmen und damit alle drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung (zu) berücksichtigen“ (Schuster 2000: 154). Eine solche Umweltplanung stellt damit einen zentralen Ansatz für Nachhaltigkeitsstrategien dar.

Zentrales Element von strategischer Umweltplanung als Nachhaltigkeitsstrategie ist die Formulierung langfristiger Ziele und deren Operationalisierung in mittel- und kurzfristigen Handlungszielen (OECD 1995, Jänicke 2000a). „Anstatt wie bisher vage Ziele mit konkreten Instrumenten umzusetzen, versucht die strategische Umweltplanung, konkrete und anspruchsvolle Ziele mit flexiblen Mitteln zu erreichen“ (Jänicke/ Jörgens/ Koll 2000a: 225). In diese Richtung gehende Ansätze finden sich in manchen OECD-Pionierländern seit Ende der 80er Jahre. Die Unterschiede zwischen den umweltpolitischen Innovationen in Großbritannien (Umweltstrategie), Kanada (Green Plan) und den Niederlanden (Umweltpolitikplan) waren zwar nicht zu übersehen. Ebenso deutlich erkennbar waren indes die Gemeinsamkeiten der nationalen Handlungsansätze und die ihnen zugrundeliegende allgemeine Problematik veränderter umweltpolitischer Anforderungen. Entsprechend einer Vorgabe der Agenda 21 sind in 22 der 26 Mitgliedstaaten der OECD inzwischen nationale Umweltpläne oder Nachhaltigkeitsstrategien beschlossen und verabschiedet worden (Tabelle 1). In einer Reihe von OECD-Ländern sind die nationalen Umweltpläne mittlerweile zum zweiten oder dritten Mal fortgeschrieben worden.

Tabelle 1: Nationale Umweltpläne und Nachhaltigkeitsstrategien in OECD Ländern

Land	Umweltplan/ Nachhaltigkeitsstrategie	Jahr
Australien	National Strategy for Ecologically Sustainable Development	1992
Dänemark	Denmark's Nature and Environment Policy	1999
Finnland	Finnish Government Programme for Sustainable Development	1998
Frankreich	National Plan for the Environment	1990
Großbritannien	A Better Quality of Life: Strategy for Sustainable Development for the UK	1999
Irland	Sustainable Development – A Strategy for Ireland	1997
Island	Towards Sustainable Development – National Environmental Strategy of Iceland	1993
Japan	The Basic Environment Plan	1995
Kanada	Sustainable Development Strategy (Draft)	2000
Luxemburg	National Plan for Sustainable Development	1998
Neuseeland	Environment 2010 Strategy	1995
Niederlande	National Environmental Policy Plan 3	1998
Österreich	Nationaler Umweltplan (NUP)	1995
Polen	National Environmental Action Programme	1995
Portugal	The National Environmental Planjã	1995
Schweden	Environmental Policy for a Sustainable Sweden	1998
Schweiz	Strategie nachhaltiger Entwicklung in der Schweiz	1997
Slowakei	National Environmental Action Programme	1999
Südkorea	Korea's Green Vision 21	1995
Tschechische Republik	State Environmental Policy	1999
Türkei	National Environmental Action Plan	1995
Ungarn	National Environmental Programme	1997

Quelle: Jänicke/ Jörgens (1998: 36) (aktualisiert)

Die Gründe für die rasche Ausbreitung sind auch in der hohen Attraktivität und konzeptionellen Anziehungskraft zielbezogener nationaler Umweltplanung zu sehen (Nordbeck 2000: 181). Neben einer verbesserten Überprüfbarkeit der Zielerreichung und der Konkretisierung des umweltpolitischen Aufgabenpensums wird in der politikwissenschaftlichen Literatur die potenziell innovationsfördernde Wirkung dieses Ansatzes betont (Jänicke 2000a, Fiorino 2000). Die Auffassung, dass „verbindliche Umweltziele die Entwicklung umweltfreundlicher, rohstoffeffizienter Produkte, Verfahren und Dienstleistungen fördern“ (Hustedt 2000: 178), ist vielfach vertreten worden. Dabei wird in der Literatur in aller Regel auf technische Umweltinnovationen abgestellt, d.h. es geht um den Beitrag von Umweltplänen zur ökologischen Modernisierung. Unter ökologischer Modernisierung wird dabei das große Segment möglicher Umweltverbesserungen durch technischen Fortschritt jenseits von bloß nachgeschalteten Technologien verstanden (Jänicke 2000b). Das Verhältnis von Umweltplanung und technologischer Innovation besticht dabei vor allem durch die Komplexität der Thematik und eine Vielzahl kontextueller Faktoren erschweren die Evaluation der Beziehung (Fiorino 2000: 147). Als besonders relevant für die Innovationswirkungen von Nach-

haltigkeitsstrategien werden die umweltpolitischen Zielvorgaben und zusätzlich entstehenden Dialogstrukturen und Informationsnetzwerke hervorgehoben (Fiorino 2000, Jänicke 1997).

In den weiteren Abschnitten wird der Forschungsstand zu derartigen Nachhaltigkeitsstrategien und ihren potenziellen Innovationswirkungen analysiert, wobei insbesondere auf internationale Erfahrungen zurück gegriffen wird, da in anderen Ländern solche Planungsstrategien weiter verbreitet sind als in Deutschland. Dazu werden im nächsten Abschnitt zunächst Prämissen, Elemente sowie Innovations- und Modernisierungspotenziale nationaler Umweltplanung dargestellt. Abschnitt 2.2 beschäftigt sich mit der zentralen Bedeutung der Gestaltung der Zielstrukturen. In den Abschnitten 2.3 und 2.4 werden dann anhand der niederländischen Umweltpolitikpläne und der britischen Nachhaltigkeitsstrategien zwei internationale Fallbeispiele fortgeschrittener nationaler Umweltplanung eingehender hinsichtlich der Ausgestaltung und Wirkungsdeterminanten sowie ihrer Innovationswirkungen untersucht. In Abschnitt 2.5 wird dann unter besonderer Berücksichtigung des Bereichs Klimaschutz auf den deutschen Entwicklungsstand eingegangen. Der letzte Abschnitt 2.6 bilanziert vergleichend die festgestellten Innovationswirkungen und ihre Determinanten.

Die Analyse der Wirkungen gegebener Strukturen und Prozesse von Nachhaltigkeitsstrategien ist dabei der schwierigste Teil der Untersuchung. In der Praxis ergeben sich jedoch erhebliche Zurechnungs-, Daten- und Messprobleme (Naschold 1995: 33). Neben dem generellen Zurechnungsproblem sind es im Fall der umweltzielbezogener Planungsansätze vorrangig nicht quantifizierte oder anderweitig messbare Zielformulierungen, die fundierte Aussagen über die Wirkungen dieser Strategien erheblich erschweren.

2.1. Prämissen, Elemente und Potenziale nationaler Umweltplanung

Die Identifikation und Bewertung der Trends, die langfristig die Zukunft der Nationalstaaten entscheidend bestimmen, ist mit großen Herausforderungen und Schwierigkeiten verbunden. Da politische Planung zukunftsbezogen ist, sind Entscheidungen über politische Langzeitstrategien aufgrund von Informationsdefiziten stets mit Unsicherheit behaftet. Abhängig von den verfügbaren Informationen, werden generell drei Entscheidungssituationen unterschieden: Entscheidungen unter *Sicherheit*, Entscheidungen unter *Risiko* und Entscheidungen unter *Unsicherheit*. Die Entwicklung von politischen Programmen und Plänen als Reaktion auf zukünftige Probleme und langfristige Trends sind, bedingt durch das unvollkommene Informationssystem, der letzten Kategorie, den Entscheidungssituationen unter Unsicherheit, zuzuordnen. Die Unsicherheit der beteiligten Akteure in den Entscheidungsprozessen spiegelt sich dabei in mehreren Aspekten wieder (Jänicke/ Jörgens 1998, OECD 2000b):

- Unsicherheit über Wandlungsprozesse und zukünftige Herausforderungen (z. B. Überalterung der Gesellschaft, Umwelt, Gesundheit, Bildung etc.),
- Unsicherheit über die Notwendigkeit eines aktiven politischen Handelns hinsichtlich langfristiger Entwicklungen und
- Unsicherheit über die ökonomischen, ökologischen und sozialen Konsequenzen politischer Entscheidungen und Nicht-Entscheidungen.

Im Umgang mit diesen Unsicherheiten ist eine strategisch ausgerichtete nationale Umweltplanung ein Erfolg versprechendes Konzept. Sie kann den politischen und gesellschaftlichen Akteuren durch legitimierte Zielsetzungen einen langfristigen Handlungs- und Orientierungsrahmen geben. Alle Handlungen auf Pläne, Ziele oder zu erwartende Ereignisse aufzubauen gilt als riskant, da Pläne/Ziele die komplexe Außenwelt nicht vollständig abbilden, sondern sie selektiv kon-

struieren (Naschold 1995: 98). Dem steht das Argument gegenüber, dass im Umweltbereich die langfristigen Präferenzen, angesichts global wachsender Bevölkerung und Güterproduktion bei prinzipiell begrenzter Aufnahmekapazität für Umweltbelastungen, besser kalkulierbar sind, als dies in anderen Bereichen der Fall ist (Jänicke 2000a: 6).

2.1.1. Schlüsselemente von Umweltplanungsstrategien

Durch eine Analyse der vorliegenden nationalen Umweltpläne bzw. Nachhaltigkeitsstrategien und der verfügbaren Fachliteratur lassen sich relativ einfache Aussagen über die Schlüsselemente dieses neuen Typs von Umweltplanung gewinnen. Prinzipiell ist die Organisation der Planung abhängig von der Aufgabe der Planung und „die Organisationsfragen müssen von jenen Problemen her entwickelt werden, zu deren Lösung das Planungssystem beitragen soll“ (Scharpf 1973: 107). Das Gebot „structure follows strategy“ (Chandler 1962) gilt daher insbesondere für entsprechende Nachhaltigkeitsstrategien.

Der Ausgangspunkt der Strategie liegt daher in ihrer funktionalen Definition. Zu welchen Problemen mittels Umweltplan Lösungsbeiträge geliefert werden sollen, bestimmt den Inhalt und die Reichweite des Prozesses. Der wissenschaftliche Input durch fundierte Ist-Analysen und Prognosen schafft hierbei die Voraussetzungen zur Prioritätensetzung und Ableitung langfristiger Ziele. Die *ökologischen Probleme* eines Landes zu identifizieren und mit den Verursachergruppen in Bezug zu setzen, ist ein elementarer Baustein des Gesamtprozesses (vgl. dazu auch Abschnitt 4.2). Die Wissensbasis kann sich nicht auf Umweltdaten beschränken, sondern muss explizit sozioökonomische Daten und Probleme einbeziehen. Dies fördert die Bereitschaft umweltrelevanter staatlicher und gesellschaftlicher Akteure, am Planungsprozess mitzuwirken. Die Ist-Analyse der Umweltprobleme, die Benennung von Ursachen und Verursachern erschöpft sich dabei nicht in einem einfachen Wahrnehmungsprozess, sondern die eingesetzten Interpretations- und Erklärungsmuster erhellen vielmehr die zugrundeliegenden Werte und Ideologien (Togerson 1986: 39ff). Die Funktionsbestimmung spiegelt somit insbesondere die Motivation der Initiatoren, die spezifischen Voraussetzungen des Landes und die Möglichkeiten der Integration relevanter Akteure in den Planungsprozess wieder (GTZ 2000: 21).

Die in der Agenda 21 aufgestellte Forderung nach Harmonisierung bestehender Leitlinien und politischer Programme verweist auf die Notwendigkeit, *Umweltschutz als Querschnittspolitik* zu organisieren. Für den Planungsprozess bedeutet dies, organisatorische Voraussetzungen zu schaffen, die eine intersektorale Integration möglich machen. Diese Koordinationsleistung im politisch-administrativen Bereich setzt ein entsprechendes politisches Gewicht der koordinierenden Institution voraus, um für die Strategie einen hohen Grad an Verbindlichkeit zu erzielen. In die gleiche Richtung wirkt die ebenfalls bereits in der Agenda 21 geforderte breite Beteiligung von Anspruchsgruppen. Die Beteiligung der Verursachergruppen an der Problemlösung und die Partizipation von Kommunen, Verbänden und Bürgern am Planungsprozess erhöht die Zustimmung dieser Gruppen zum finalen Politikergebnis und beugt späteren Implementationsdefiziten vor.

Moderne politische Planung muss drohende Blockaden frühzeitig antizipieren, um später bei der Implementation einer Strategie überhaupt zu einem kohärenten Handeln gelangen zu können. Konkret bedeutet dies, den Planungsprozess auf eine möglichst breite Basis zu stellen und neben den Akteuren des politisch-administrativen Systems auch gesellschaftliche Interessengruppen sowie die Verursacherbereiche als Adressaten der Politik in den Zielbildungsprozess mit einzubeziehen.

Neben das Problem der Zielbildung und deren Umsetzung im weiteren Zeitverlauf, treten in der modernen Planungsvariante somit gleichberechtigt die Fragen nach der Integration des politisch-administrativen Systems und der Beteiligung gesellschaftlicher Anspruchsgruppen.

Ausgehend von diesen Überlegungen lässt sich eine idealtypische umweltzielorientierte Nachhaltigkeitsstrategie daher durch folgende Merkmale kennzeichnen (Jänicke 2000a: 2):

- Einvernehmliche Formulierung mittel- und langfristiger Umweltziele (Konsens),
- Einbeziehung relevanter anderer Ressorts (Querschnittspolitik),
- Beteiligung der Verursacher an der Problemlösung (Zielgruppen- bzw. Verursacherbezug),
- Breite Beteiligung von Kommunen, Verbänden und Bürgern (Partizipation),
- Berichtspflichten über erzielte Verbesserungen (Monitoring).

2.1.2. Politisches und wirtschaftliches Potenzial

Nationale Umweltpläne können damit zu einer effektiveren Formulierung und Umsetzung von Nachhaltigkeitsstrategien beitragen. Im Zusammenhang mit diesem Innovations- und Modernisierungspotenzial von Umweltplänen wird auf eine Reihe von politischen und wirtschaftlichen Vorteilen dieses Politikansatzes hingewiesen, sofern er geeignet ausgestaltet wird (Jänicke 2000a; Jänicke/ Jörgens/ Koll 2000b):

- *Planung als Strategie für bisher ungelöste Probleme:* Erfolge der Umweltpolitik in den siebziger und achtziger Jahren wurden vor allem in Bereichen mit hoher Wahrnehmbarkeit der Umweltprobleme erzielt (Luftreinhaltung, Gewässerschutz, Abfallbeseitigung) mit dem Einsatz nachgeschalteter Umwelttechnologien. Die Umweltprobleme der neunziger Jahre, Bodenkontamination, Flächenverbrauch, Verlust der Biodiversität, Klimawandel, sind gekennzeichnet durch geringe direkte Wahrnehmbarkeit und fehlende technische Standardlösungen. Entsprechend ausgestaltete Nachhaltigkeitsstrategien können durch die umfassende, wissenschaftliche Darstellung der Problemstrukturen eine Erhöhung des öffentlichen Problembewusstseins erreichen.
- *Professionalisierung von Zielbildung und Prioritätensetzung:* Industrieländer besitzen eine Reihe von sektoralen Fachplanungen (Raumordnung, Landschaftsplanung, Abfallwirtschafts- und Entsorgungspläne, Gewässerschutz- und Luftreinhaltungspläne etc.). Diese Planungen sind oft unverbunden und nicht aufeinander bezogen. Das Gedächtnis der Politik für die hierbei formulierten Ziele ist kurz und die Prozesse sind intransparent. Umweltpläne können mit einem wissenschaftlich begründeten, klaren Zielbildungsprozess Abhilfe schaffen und den staatlichen und gesellschaftlichen Akteuren als umfassende Informationsbasis umweltpolitischer Zielsetzungen dienen.
- *Entlastung der Regulierungsbehörden durch konsensuale Zielbildung:* Durch eine Zielbildung auf breiter Basis kann die Umsetzung der Zielvorgaben in stärkerem Maße auf nichtstaatliche Akteure übertragen werden. Der Staat kann sich auf flankierende Maßnahmen beschränken und greift erst ein, wenn sich die dezentralen Umsetzungsmaßnahmen als unzulänglich erweisen.
- *Verbreiterung der Basis von Umweltpolitik:* Konsensual formulierte langfristige Ziele erhöhen die Legitimation einer Nachhaltigkeitsstrategie. Insbesondere die Einbeziehung der Verursachergruppen verbessert die Chancen der Politikimplementierung im Zeitverlauf.
- *Verstetigung und Berechenbarkeit von Umweltpolitik:* Politik entsteht vielfach aufgrund kurzfristiger Notwendigkeiten und isolierter Krisenregulierung. Eine umweltzielorientierte Planungsstrategie schafft zumindest mittelfristig eine Planungs- und Deutungssicherheit für die

staatlichen und gesellschaftlichen Akteure und verschafft insbesondere den Zielgruppen den notwendigen Handlungs- und Orientierungsrahmen. Diese Verstetigung und Berechenbarkeit von Umweltpolitik ist eine Grundvoraussetzung für die Befähigung einer Nachhaltigkeitsstrategie, umweltinnovative Wirkungen bei den anvisierten Zielgruppen zu fördern.

Als wirtschaftliche Vorteile, die für eine umweltpolitische Langzeitplanung sprechen, werden in der Literatur folgende Punkte genannt (Porter/ van der Linde 1995; Wallace 1995; Jänicke/ Jörgens/ Koll 2000b):

- Umweltplanung kann als Kombination von konzeptionellem Lernen (langfristige Zielsetzungen, Ziel- und Ergebnissteuerung etc.) und sozialem Lernen (Zielgruppenansatz, Partizipation etc.) gestaltet werden und schafft durch diese neuen Formen die Voraussetzungen und Anreize für technologische Innovationen zur Lösung moderner Umweltprobleme.
- Umweltplanung verringert mit ihren Zielvorgaben das Investitionsrisiko für umweltbewusste Unternehmen. Sie macht Umweltpolitik langfristig kalkulierbar und unberechenbare Veränderungen durch die Politik weniger wahrscheinlich.
- Durch eine langfristige Umweltplanung können Umweltschutzmaßnahmen wirtschaftsverträglich gestaltet werden oder mit wirtschaftlichen Vorteilen verbunden werden. Die effiziente Verwendung von Ressourcen wird erleichtert.

Diese Argumente setzen an der Orientierungsfunktion von Umweltplanung für die Richtung strategischer Innovationsprozesse in einer unsicheren Welt an. Dies ist ein Innovationspotenzial, das in traditionellen ökonomischen Ansätzen, in denen die Akteure immer rational und unter vollständiger Information entscheiden, nicht zur Geltung kommt, da hier systematisch kein Orientierungsbedarf entstehen kann. Sobald man jedoch, wie etwa in evolutiv ökonomischen Ansätzen, Unsicherheit ein stärkeres Gewicht einräumt, wird das Potenzial verbindlicher Umweltziele auch ökonomisch sichtbar, Bleischwitz (2000) benennt dies als Überwindung von Orientierungsdefiziten. Denn Umweltplanung ist ein möglicher Impuls für die Veränderung von Routinen bzw. einseitig fokussierten Suchprozessen, die zur Ausbildung technologischer Trajektorien beitragen (Dosi 1982, vgl. auch Abschnitt 3.2.1). Zugleich ermöglicht sie dabei ein langfristiges Kalkül.

Auch wenn so die auch innovationsökonomische Bedeutung von Zielstrukturen deutlicher wird (vgl. auch den folgenden Abschnitt 2.2), ist bezüglich möglicher Umsetzungsstrategien noch kurz auf die ökonomische Skepsis hinsichtlich der Innovationswirkungen bei einer zu flexiblen Instrumentenwahl einzugehen. Aus instrumentenbezogener Sicht erscheinen beispielsweise Selbstverpflichtungen, die empirisch im Rahmen von Planungsstrategien durchaus häufig Verwendung finden, als wenig innovationsförderlich, da damit kein kontinuierlicher ökonomischer Anreiz verbunden sei (Krarup 1999). Es sei mit ihnen nur ein Business as usual verbunden (Rennings et al. 1997, Brockmann 1999). Dem ist entgegenzuhalten, dass gerade die Wirkungen freiwilliger Ansätze nur im Kontext der mit ihnen verfolgten Gesamtstrategie hinreichend beurteilt werden können. Dies ist auch ein Ergebnis eines aktuellen Forschungsprojekts zum Potenzial und den Innovationswirkungen von freiwilligen und informationsbasierten Ansätzen (de Bruijn/ Norberg 2001). Zugleich verweist die ökonomische Skepsis aber darauf, dass an den Kontext zumindest gewisse Anforderungen zu stellen sind, z.B. hinsichtlich der Ziel- und Strategieformulierung, damit die von anderen Ansätzen hervorgehobenen Potenziale auch realisiert werden können.

2.2. Die Bedeutung der Zielstrukturen in Nachhaltigkeitsstrategien

2.2.1. Vorteile zielbasierter Steuerungsstrategien

Durch die Aktivitäten zur Konkretisierung und Operationalisierung des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung hat sich derzeit ein reger Diskurs über umweltpolitische Zielsetzungen entwickelt. Die Ableitung kurz-, mittel- und langfristiger Ziele gilt als unverzichtbarer Bestandteil von Nachhaltigkeitsstrategien. Die Formulierung klarer quantitativer Ziele ist in der einschlägigen Fachliteratur zur Umweltplanung schon früh als Erfolgsbedingung von nationalen Umweltplänen genannt worden (Carew-Reid et al 1994, Jänicke/ Carius/ Jörgens 1996). Der hohe Stellenwert, der den Umweltzielen in der gegenwärtigen Diskussion zu Nachhaltigkeitsstrategien beigemessen wird, beruht auf den Forderungen nach einer Konkretisierung des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung und dem Wunsch nach einer umfassenden, vorausschauenden Umweltpolitik in Zeiten zunehmender Komplexität der Problemstellungen (Wiggering/ Sandhövel 2000: 183f).

Die Diskussion über umweltpolitische Zielsetzungen orientiert sich dabei stark an den Reformkonzepten zur Modernisierung des öffentlichen Sektors (*New Public Management*) mit dem Übergang von klassischer Regelsteuerung zu ziel- und ergebnisorientierten Steuerungsmodellen. Diese wiederum greifen auf einschlägige Konzepte strategischer Planung in Unternehmen zurück (vgl. z.B. Ackoff 1970, Klinkers/ Visser 1986, Snellen 1975). Das Hauptprinzip der strategischen Planung ist das gemeinsame konsensuale Definieren langfristiger Ziele, sodass ein Paket aus Zielen und Mitteln entsteht, an das sich die Beteiligten gebunden fühlen (van der Meer 1989: 6).

Die Attraktivität des neuen, ziel- bzw. ergebnisorientierten Steuerungsmodells in der Umweltpolitik basiert auf einer Reihe von Vorteilen gegenüber dem in Abschnitt 1.2 kurz skizzierten herkömmlichen ordnungsrechtlichen Regulierungsmodell (Jänicke/ Jörgens/ Koll 2000b):

- Eine zielorientierte Strategie ermöglicht bessere Lösungsansätze für langfristige Umweltprobleme wie Flächenverbrauch, Bodendegradation etc, die aufgrund geringer politischer „Sichtbarkeit“ nur schwer den Weg auf die politische Tagesordnung finden.
- Die Formulierung klarer und messbarer Ziele erleichtert die Überprüfung der Wirkungen von Umweltpolitik.
- Die Transparenz von Umweltpolitik wird durch den einfachen Zugang zu Informationen über existierende Umweltziele und Maßnahmen zum Umweltschutz in einem einzigen politischen Dokument gesteigert.
- Langfristige Zielsetzungen üben Veränderungsdruck auf die Zielgruppen aus und ermöglichen durch die Nutzung des spezifischen problemrelevanten Wissens dieser Akteure innovative Lösungen.
- Umweltziele bieten langfristig verlässliche und kalkulierbare Rahmenbedingungen für die staatlichen und gesellschaftlichen Akteure.

2.2.2. Struktur und Funktionen von (Umwelt)Zielen

Für die Analyse von Zielen in Nachhaltigkeitsstrategien ist es sinnvoll, zwischen der Struktur der Umweltziele und den Funktionen der Umweltziele zu trennen. Für die Erfassung der Zielstruktur eignen sich die Ausführungen des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU), der sich in seinen letzten Gutachten intensiv mit dem Thema Umweltziele auseinandergesetzt hat und zwischen folgenden Zielkategorien unterscheidet (SRU 1994, 1998):

- *Leitbilder* als übergeordnete, sehr allgemeine Vorstellungen (z. B. Nachhaltigkeit) aus denen sich

- *Leitlinien* ableiten lassen. Allgemein anerkannte Leitlinien zur Umsetzung des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung („Managementregeln“) sind: (1) Die Nutzung einer erneuerbaren Ressource darf ihre Regenerationsfähigkeit (bei nicht-erneuerbaren Ressourcen die Rate der Substitution ihrer Funktionen) nicht übersteigen; (2) die Emission von Stoffen darf nicht größer sein als die Aufnahmefähigkeit der Umweltmedien; (3) Gefahren und nicht vertretbare Risiken für die menschliche Gesundheit durch anthropogene Einwirkungen müssen vermieden werden (Enquete 1994a).
- *Umweltqualitätsziele* werden aus Leitbildern und Leitlinien abgeleitet und geben den angestrebten Zustand der Umwelt (Umweltgüte) auf globaler, regionaler oder lokaler Ebene an. Die gewünschten Umweltzustände sollten räumlich, zeitlich und sachlich konkretisiert werden und die maximalen Belastungen angeben. Sie beziehen sich auf ein Objekt, ein Medium oder ein System und sind eher langfristig formuliert.
- *Umwelthandlungsziele* geben die Schritte an, die zur Erreichung der Umweltqualitätsziele notwendig sind. Sie orientieren sich an den Belastungsfaktoren und Gesamtvorgaben oder Teilschritten für notwendige Entlastungen (Belastungsminderung) und sollten möglichst quantifiziert oder anderweitig überprüfbar formuliert werden.
- *Umweltstandards* können aus Umweltqualitäts- und Umwelthandlungszielen abgeleitet werden. Es handelt sich um quantitative Festlegungen zur Begrenzung der anthropogenen Einwirkungen auf den Menschen und die Umwelt (Immission- oder Emissionswerte) mit unterschiedlicher Rechtsverbindlichkeit.

Neben der formalen Struktur erfüllen die formulierten Ziele in Nachhaltigkeitsstrategien als Zielsystem gewisse Funktionen gegenüber internen und externen Anspruchsgruppen (siehe Tabelle 2). Nach Braun (1992: 166) lassen sich zumindest vier unterschiedliche Funktionen unterscheiden, die auf unterschiedliche Sichtweisen aufmerksam machen.

Ziele können in ihrer *ökonomischen Funktion* dazu dienen, eine optimale Allokation der vorhandenen Ressourcen und die Lenkung mit Hilfe des Preismechanismus sicherzustellen. Daneben erfüllen die Ziele eine Reihe von *politischen Funktionen* innerhalb des politischen Prozesses. Mit geeigneten Zielformulierungen lässt sich ein Konsens zwischen den beteiligten Anspruchsgruppen und ihren möglicherweise konfligierenden Werten, Zielen und Überzeugungen herbeiführen. Dies schließt den Ausgleich der Interessen zur Vermeidung von Verteilungskonflikten mit ein. Eindeutige Zielformulierungen verhelfen der öffentlichen Verwaltung, im Fall von Nachhaltigkeitsstrategien insbesondere dem Umweltministerium und dem nationalen Umweltamt, zu einer besseren Selbstdarstellung und letztlich zu mehr Macht. Sie können darüber hinaus dazu beitragen, Macht auf andere Gruppen zu sichern oder erst zu erwerben. Durch den Rekurs auf Ziele lassen sich dann, oftmals auch nachträglich, Entscheidungen legitimieren. Für die öffentlichen Einrichtungen bestehen die *administrativen (institutionellen) Funktionen* der Ziele darin, das Bestandsproblem der Organisation zu lösen und das Überleben der Organisation zu sichern sowie zum Erhalt bzw. Ausbau der Ausstattung beizutragen. Schließlich dienen die Ziele zur Entscheidungsvorbereitung, Entscheidungsfindung, Umsetzung und Kontrolle im Rahmen des Planungsprozesses. Diese *Planungsfunktionen* sind den einzelnen Phasen des Planungsprozesses zugeordnet und stehen in einem sachlichen Kontext.

Tabelle 2: Vier Funktionen von Zielstrukturen

Ökonomische Funktion	Politische Funktionen nach innen und außen im politischen Prozess	Administrative (institutionelle) Funktionen	Planungsfunktionen im Rahmen des Planungsprozesses
1. Optimale Allokation knapper Ressourcen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Machterwerb bzw. Machterhalt für relevante Gruppen 2. Ausgleich der Interessen bezüglich knapper Ressourcen: Handhabung von Verteilungskonflikten 3. Integration der Beteiligten durch Konsensbildung bei Werten, Zielen und Überzeugungen 4. Selbstdarstellung nach innen und außen 5. Legitimation der Entscheidungen durch Rekurs auf Ziele 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherung des Überlebens der Organisation (Bestandsproblem) 2. Erhaltung bzw. Verbesserung der Ausstattung 	<p>Entscheidungsvorbereitung:</p> <p>Entwicklung von Alternativen: Ziele als Lösungsgeneratoren</p> <p>Beschreibung der relevanten Ergebnisse des Handelns: Ziele als Lösungsdeskriptoren</p> <p>Bewertung der relevanten Ergebnisse des Handelns und der Alternativen: Ziele als Lösungsverifikatoren</p> <p>Ausführung:</p> <p>Information der Beteiligten: Ziele als Informationsgrundlage und zur Reduktion der Indeterminiertheit</p> <p>Motivation zur Leistung: Ziele als Motivationsfaktoren</p> <p>Kontrolle:</p> <p>Kontrolle der Ergebnisse: Ziele als Kontrollvoraussetzungen</p>
<i>Ökonomische Rationalität</i>	<i>Politische Rationalität</i>	<i>Administrative Rationalität</i>	<i>Planerische Rationalität</i>

Quelle: Braun 1992: 166

Die Gretchenfrage politischer Programmformulierung ist der Grad der Zielkonkretisierung. Zur Erfüllung der unterschiedlichen Funktionen und Teilfunktionen der Ziele bedarf es eindeutig formulierter Ziele und auch vager Zielformulierungen. Dabei verlangen vor allem ökonomische und planerische Funktionen eindeutige Ziele. Je weniger deutlich solche Ziele in einer Nachhaltigkeitsstrategie formuliert werden, desto schwerer ist eine optimale Allokation der Mittel zur kosteneffizienten Zielerreichung möglich. Je vager die Ziele im Planungsprozess bleiben, desto schwieriger ist es, die Ergebnisse und mögliche Alternativen zu bewerten. Der Entscheidungsspielraum vergrößert sich mit mehrdeutigen Zielaussagen und erschwert die Erfüllung von Teilfunktionen im Rahmen des Planungsprozesses. Eindeutige Lösungen setzen hier eindeutige Ziele voraus.

Im Gegensatz dazu, sind die politischen Funktionen der Ziele wesentlich einfacher mit vagen Zielformulierungen zu erfüllen. Je eindeutiger ein Ziel, desto schwieriger lässt sich die Zustimmung aller beteiligten Akteure gewinnen und eine Integration mittels Konsensbildung und Konflikt-handhabung bewerkstelligen. Paradoxerweise erlauben gerade Ziele mit einem hohen Allge-

meinheitsgrad die Integration einer Vielzahl von konkreten Zielen der beteiligten Akteure. Je unpräziser ein Ziel formuliert ist, desto mehr einzelne Ziele sind damit vereinbar und umso einfacher gestaltet sich die Konsensbildung. Vage Ziele dienen somit vorrangig der Erfüllung politischer Funktionen und in erster Linie der Integration der Beteiligten und dem Ausgleich der Interessen (vgl. auch Huckestein 1999). Die administrativen (institutionellen) Funktionen lassen sich sowohl mit eindeutigen als auch mit vagen Zielen vereinbaren. Allerdings ist das Grundverhältnis von Zielen/Ergebnissen und der Bestandssicherung problembeladen, da eine Ziel- und Ergebnissteuerung für sich genommen nichts zur Bestandssicherung einer Organisation beiträgt (Naschold 1995: 98f).

Die differenzierte Betrachtung der unterschiedlichen Funktionen von Zielstrukturen wirft ein etwas anderes Licht auf das Verhältnis von eindeutigen und vagen Zielformulierungen als dies in der einschlägigen Fachliteratur zur Umweltplanung gemeinhin der Fall ist. Sie verweist zugleich auf mögliche institutionelle Hemmnisse, die der Optimierung der planerischen und innovationsfördernden Funktion von Umweltzielen entgegen stehen können.

2.2.3. Die empirische Praxis: Begründung der Auswahl der Fallbeispiele

Zu einer Einschätzung der Bedeutung von eindeutigen Zielformulierungen in den empirischen Ausprägungen von Nachhaltigkeitsstrategien in den OECD-Länder gelangt man relativ schnell durch den empirischen Vergleich der Zielstrukturen. Die Befunde vergleichender empirischer Analysen zeigen, dass die überwiegende Mehrheit der Umweltpläne und Nachhaltigkeitsstrategien mit vagen sachlichen Zielformulierungen operieren und auch keine Kostenziele formulieren. Es finden sich in diesen Nachhaltigkeitsstrategien nur wenige konkrete Ziele, die in der Regel aus internationalen Verpflichtungen abgeleitet sind. Dem steht eine kleine Ländergruppe gegenüber, die in ihren Nachhaltigkeitsstrategien eindeutigen Zielen den Vorzug gewähren.

Neben den niederländischen Umweltpolitikplänen orientiert sich auch die aktuelle schwedische Nachhaltigkeitsstrategie an einem strikten Prozess der Formulierung und Ableitung von Umweltzielen. Die schwedische Regierung hat 1998 mit der Vorlage des Programmgesetzes „Swedish Environmental Quality Goals – An Environmental Policy for Sustainable Sweden“ eine neue Struktur zur Ausarbeitung und Umsetzung von Umweltzielen vorgeschlagen. In dieser neuen Managementstruktur wird eine klare Trennung zwischen der strategischen und der operationalen Zielebene vorgenommen. Die Regierung beschränkt sich in dieser neuen Struktur zunächst auf die Formulierung von Umweltqualitätszielen. Die Ausarbeitung der konkreten Handlungsziele übernehmen anschließend die nachgeordneten Vollzugsbehörden. Die vorgelegten Umwelthandlungsziele werden abschließend von einer parlamentarischen Kommission geprüft und vom Parlament verabschiedet. Gemäß dieser Struktur hat die schwedische Regierung im Programmgesetz 15 Umweltqualitätsziele mit der Absicht definiert, diese Ziele innerhalb einer Generation (2020-2025) zu erreichen. In einem zweiten Schritt sind von verschiedenen Regierungsbehörden Umwelthandlungsziele ausgearbeitet worden. Dieser Entwurf von Zwischenzielen und Maßnahmen wurde von einer parlamentarischen Kommission geprüft und im August 2000 verabschiedet (Swedish MoE 2000).

Insgesamt scheinen den politischen Funktionen der Konsensbildung und des Interessenausgleichs bei der Zielformulierung in den meisten Ländern ein höheres Gewicht zuzukommen, als den planerischen Funktionen und ihrer Rationalität eindeutiger Zielbildung.

Ausgehend von dieser Bestandsaufnahme werden im folgenden zwei Beispiele fortgeschrittener nationaler Umweltplanung eingehender behandelt. In beiden Fällen handelt es sich um institutio-

nalisierte Planungsprozesse, die auf *ein Jahrzehnt an Erfahrung* zurückblicken können. Dies ist die Voraussetzung dafür, etwas über (Innovations-)Wirkungen aussagen zu können. Die *niederländischen Umweltpolitikpläne* vertreten das Modell einer strikten, stark formalisierten Ableitung und Formulierung von Umweltzielen, während die *britischen Umweltstrategien* mit eher vagen Zielformulierungen operieren. Danach wird diesen der deutsche Fall gegenüber gestellt.

2.3. Das Beispiel Niederlande

Die Niederlande sind ein kleines Land mit 15,3 Millionen Einwohnern. Die enorme Bevölkerungsdichte und die wirtschaftlichen Aktivitäten im Bereich der Schwerindustrie und der intensiven Landwirtschaft sorgen für einen hohen ökologischen Problemdruck. Zugleich besitzen die Niederlande eine hohe Reputation in der Umweltpolitik, die nicht zuletzt auf der niederländischen Umweltplanung basiert. Seit der Veröffentlichung des ersten nationalen Umweltpolitikplans (NEPP) im Mai 1989 gelten die Niederlande als progressiver Vorreiter in Sachen Umweltschutz. Der NEPP wurde zu Recht als umweltpolitische Innovation gefeiert und galt Beobachtern als hervorragender Ansatz zur Integration umweltpolitischer Belange in andere Politikfelder.

Um die Bedeutung des NEPP verstehen zu können, ist es notwendig, seine Entstehung vor dem Hintergrund relevanter Merkmale des politischen Systems der Niederlande zu betrachten (Liefvink 1999: 257f). Das erste Merkmal ist der vorwiegend konsensuale Stil in politischen Entscheidungsprozessen. In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts und insbesondere nach dem zweiten Weltkrieg war die niederländische Politik geprägt von Konsultation und Konsens. Die Repräsentanten der Interessengruppen wurden direkt in die politischen Entscheidungsprozesse einbezogen und hatten erheblichen Einfluss auf die Politikgestaltung in den einzelnen politischen Handlungsfeldern. Im Gegenzug verpflichteten sich die Interessengruppen zur Einhaltung der getroffenen politischen Entscheidungen und beteiligten sich aktiv an deren Umsetzung. Diese „Politik der Gefälligkeiten“ (Lijphart 1968) existierte auch in anderen Ländern Europas und wurde später unter dem theoretischen Begriff des Korporatismus bekannt. Auch wenn diese korporatistischen Strukturen in den sechziger und siebziger Jahren weniger bestimmend wurden, blieben der Verhandlungsstil und die Suche nach Kompromissen charakteristische Merkmale des politischen Systems der Niederlande. Das zweite relevante Merkmal ist die große Bedeutung von Planung in den Niederlanden. In fast allen Politikbereichen werden Pläne als ein wesentliches Instrument zur Problemerkennung und Politikformulierung genutzt (vgl. auch Abschnitt 5.2.1 zum niederländischen Verkehrsplan). Die nationalen Umweltpolitikpläne stellen somit die Regel und nicht die Ausnahme dar.

2.3.1. Entstehungskontext des NEPP

Richtigerweise bemerkt van der Straaten (1992: 49), dass die Betrachtung des NEPP als etwas gänzlich Neues eine falsche Sichtweise ist. Der NEPP entstand nicht zufällig oder aus dem Nichts, sondern stellt das Endergebnis langfristiger Tendenzen und Entwicklungen in der niederländischen Umweltpolitik dar. Als die konservativ-liberale Koalition 1982 die Regierung übernahm (erstes Kabinett Lubbers 1982-86), sah sie sich dem Problem gegenüber, im Bereich des Umweltschutzes für eine größere Transparenz sorgen zu müssen. Die Verantwortung für die verschiedenen Umweltbereiche war über eine Vielzahl von Ministerien verstreut und die Regierung suchte einen Weg für die Integration der Umweltbereiche, wobei der Gedanke, die Verantwortung in einem „großen“ Umweltministerium zu bündeln, von vornherein verworfen wurde (de Jongh 1996: 7). Statt dessen wurde das Umweltressort vom Gesundheitsministerium in das Ministerium

für Wohnungswesen und Raumplanung verlegt und die Regierung erstellte einen 'Environmental Policy Integration Plan', den sie Ende 1982 dem Parlament vorlegte (Bennett 1996: 6). Dieser Plan sollte einen integrativen Arbeitsrahmen in der Umweltpolitik aufzeigen und enthielt unter anderem den Vorschlag, periodische Umweltpläne zu erstellen. Zwischen 1984 und 1986 stellte das Umweltministerium erste Überlegungen an, wie eine solche Umweltplanung aussehen könnte und veröffentlichte 1984 und 1985 in Kooperation mit anderen Ministerien sogenannte „Indicative Multi-Year Plans“, die eine bessere umweltpolitische Koordination sicherstellen sollten (van der Straaten 1992: 50; Weale 1992: 137f). Die IMPs formulierten die generellen Leitlinien der niederländischen Umweltpolitik für den Zeitraum von 1985 bis 1989. Mittels einer problemorientierten Struktur wurden in einzelnen Themenbereichen, wie Eutrophierung oder Versauerung, Prioritäten und Umweltqualitätsstandards gesetzt, um eine Reduzierung der Emissionen zu erreichen. Zugleich wurden in Kooperation mit den Verursachern detaillierte Maßnahmenbündel für die Zielgruppen (Landwirtschaft, Industrie, Haushalte) formuliert. Der Grundgedanke hinter diesem quellenorientierten Politikansatz lautete „Verinnerlichung“ der Verantwortung für die Umwelt. Die IMPs sind mit ihrem medienübergreifenden und kooperativen Problemlösungsansatz die direkten Vorgänger der späteren nationalen Umweltpläne.

2.3.2. Der NEPP von 1989

Am 25. Mai 1989 wurde der erste Umweltplan der Niederlande mit dem Titel „National Environmental Policy Plan“, als Gemeinschaftsprodukt des Ministers für Wohnungswesen, Raumordnung und Umwelt, des Wirtschaftsministers, des Ministers für Landwirtschaft und Fischerei und des Verkehrsministers, dem niederländischen Unterhaus vorgelegt. Dieser nationale Umweltplan war der erste seiner Art und er beabsichtigte nicht weniger als eine nachhaltige Entwicklung innerhalb einer Generation (25-30 Jahre) herbeizuführen. Zusammenfassend beruht der NEPP auf fünf Elementen (Carley/ Christie 1992, Weale 1992, Gouldson/ Murphy 1998). Erstens werden verschiedene Zeithorizonte umweltpolitischen Handelns etabliert durch kurzfristige Politikmaßnahmen, mittelfristig strategische Politikziele und langfristige Zielsetzungen bis 2010. Zweitens werden fünf räumliche Ebenen zur Bekämpfung von Umweltproblemen identifiziert: lokal, regional, national, kontinental und global. Drittens liegt das Hauptaugenmerk des NEPP auf der Integration von Umweltbelangen in andere Politikfelder und der Betonung der Umweltverantwortung der einzelnen Akteure. Viertens werden politische Initiativen und Maßnahmen im Rahmen von Umweltthemen wie Versauerung oder Klimawandel entwickelt und fünftens besticht der gesamte Planungsprozess durch intensive Konsultation und Kooperation mit den Interessengruppen und Politikadressaten des NEPP.

Der NEPP gilt bis heute aufgrund der detaillierten Beschreibung der niederländischen Umweltsituation, den klaren Zielsetzungen und Zeitvorgaben sowie der Einbeziehung der verursachenden Sektoren durch ein Zielgruppenmanagement als innovativster und weitestgehender Ansatz. Der NEPP definiert mehr als 220 quantifizierbare Einzelziele, die zeitlich terminiert und finanziell genau kalkuliert sind. Den Ausgangspunkt bildet eine fundierte wissenschaftliche Analyse als Begründung der umweltpolitischen Ziele und Maßnahmen. In einem systemtheoretisch motivierten Ansatz wird die natürliche Umwelt zugleich als Ressourcenbasis und als Senke betrachtet. Die Verbindung zwischen diesen beiden Funktionen der Umwelt erfolgt durch Material- und Energieströme. Aus der Sicht des NEPP entstehen Umweltprobleme durch nicht geschlossene ökonomische Kreisläufe, deren externe Effekte die Absorptions- und Tragfähigkeiten des ökologischen Systems überlasten. Entstehende Umweltkosten werden durch „roll off mechanisms“ räumlich und zeitlich verdrängt, zu Lasten einer anderen räumlichen Ebene, anderer sozialer Gruppen oder

zukünftiger Generationen. Eine nachhaltige Entwicklung muß deshalb direkt bei den Ursachen ansetzen: durch die Schließung von Kreisläufen, durch Energieeinsparungen und durch Qualitätsverbesserungen bei Produkten und Produktionsprozessen.

Als logische Konsequenz dieses Ansatzes bevorzugt der NEPP ursachenbezogene Maßnahmen gegenüber wirkungsbezogenen Maßnahmen. Ursachenbezogene Maßnahmen werden in drei Typen eingeteilt: Die *emissionsbezogenen Maßnahmen* als klassische Variante des Umweltschutzes zur Reduktion von Emissionen ohne die Produktionsprozesse und das Konsumverhalten zu verändern. Diese „nachgeschalteten“ Technologien werden kurz- und mittelfristig weiterhin benötigt, sie tragen jedoch weder etwas zur Schließung von Kreisläufen bei noch zur Qualitätsverbesserung und erhöhen oftmals den Energieverbrauch. Ähnliches gilt für *mengenbezogene Maßnahmen*, die mittels rechtlicher und organisatorischer Maßnahmen das Mengenaufkommen von Rohstoffen und Produkten regulieren. Das Ziel sind deshalb *strukturbezogene Maßnahmen*, die einen Strukturwandel technologischer oder anderer Art unterstützen und damit zu einer Veränderung der Produktions- und Konsumprozesse führen.

Basierend auf diesen grundlegenden Prämissen werden im zweiten Teil des NEPP umweltpolitische Strategien entwickelt und Umweltziele für das Jahr 2000 in acht Themenbereichen formuliert: Klimawandel, Versauerung, Eutrophierung, Diffusion umweltgefährdender Substanzen, Abfall, Lärm- und Geruchsbelästigungen, Wasser und Ressourcenverschwendung. Die Umweltziele in den acht Themenbereichen führen dann zu 220 konkreten Umwelthandlungszielen und Maßnahmen. Viele der Handlungsziele sind direkt an eine der neun Zielgruppen des NEPP gerichtet: Landwirtschaft, Verkehr und Transport, Industrie und Raffinerien, Energiesektor, Baugewerbe, Konsumenten und Einzelhandel, Umweltechnologiesektor, Forschung und Bildung sowie Interessengruppen. In diesem Teil folgt der NEPP augenscheinlich dem bewährten Zielgruppenansatz aus den IMPs. Die Tabelle 3 zeigt eine Matrix aus Umweltproblemen und Verursacherbereichen.

Tabelle 3: Überblick über Umweltziele und Zielgruppen des NEPP

Themenbereich	Umweltziele bis 2000	Zielgruppen					
		Landwirtschaft	Verkehr und Transport	Industrie und Raffinerien	Energiesektor	Bausektor	Konsumenten und Einzelhandel
Klimawandel	3-5% Reduzierung der CO ₂ Emissionen bezogen auf 1989/90	X	X	X	X		X
Versauerung	Deposition von 2400 Säureäquivalenten / Hektar, d.h. 70-90% Reduzierung der Emissionen von SO ₂ , NO _x , NH ₃ und VOC bezogen auf 1980	X	X	X			
Eutrophierung	70-90% Reduzierung der Emissionen von Phosphat und Nitrat bezogen auf 1985	X		X			X
Diffusion	50-70% Reduzierung der Emissionen toxischer Substanzen (Pestizide, Schwermetalle)	X	X	X			X
Abfall	10% geringeres Abfallaufkommen und Wiederverwertungsquote von 55%			X		X	X
Lärm und Geruch	Einfrieren der Lärmbelastigung auf dem Level von 1985, weniger als 12% der Bevölkerung sollen Geruchsbelastigungen ausgesetzt sein		X	X			
Wasserverbrauch	Kein Anstieg bei der Zahl wasserarmer Gebiete; später -25%	X					X

Quelle: Lieferink 1999

Hervorstechendes Merkmal des NEPP ist zweifelsohne seine *ambitionierte Zielformulierung*. Für viele Schadstoffe werden als Ziel bis zum Jahr 2000 Emissionsreduzierungen von 70-90% angestrebt. Dies trifft auf die Emission von Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden, Ammoniak und flüchtigen organischen Verbindungen ebenso zu wie auf Nitrate und Phosphate sowie eine Reihe von Schwermetallen. Um die Zustimmung der Ministerien und der Zielgruppen zum NEPP zu gewinnen, ging das Umweltministerium im Planungsprozess sehr geschickt vor. So verschickte das Umweltministerium zuerst Entwürfe der ersten vier Kapitel, in denen die grundlegende Theorie des NEPP dargelegt wird. Erst danach wurden die detaillierteren Strategien in den einzelnen Bereichen des Planes diskutiert, sodass in den Verhandlungen mit anderen Ministerien und den Zielgruppen immer und immer wieder der Satz zur Anwendung kam: „you’ve already agreed this in principle, these are merely the detailed implications“ (Weale 1992: 140). Im Planungsprozess spielten die Ministerien dennoch ganz unterschiedliche Rollen (de Jongh 1996: 32f). Das Ministerium für Verkehr und Wasserwege unterstützte dabei weitgehend die Ambitionen des Umweltministeriums und entwickelte sich sogar zu einer Antriebskraft innerhalb des Prozesses. Das Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Fischerei befürwortete vor allem Maßnahmen im Naturschutzbereich, wobei das Ministerium den Einsatz emissionsorientierter Maßnahmen bevorzugte. Insbesondere das Landwirtschaftsressort verstand sich als Interessenvertreter und sah sich außerstande, in diesem Bereich eine Diskussion über quellenorientierte Maßnahmen und damit über die Verursacher zu führen. Die Landwirtschaft blieb auch in der weiteren Entwicklung einer der schwierigsten Bereiche.

Die Zielgruppen begrüßten insgesamt den kooperativen Ansatz des NEPP, warnten jedoch davor, den Unternehmen zu hohe Kosten aufzubürden. Die Umweltschutzorganisationen konnten ihre Position zum NEPP erst nach seiner Veröffentlichung darstellen. Nach dem Erscheinen des NEPP veröffentlichten 88 Organisationen in den Niederlanden ihre Stellungnahmen zum Plan (van der Straaten 1992: 49). Die Hauptkritik richtete sich vor allem auf die Instrumente des Plans und die schwach ausgeprägte internationale Dimension (van Ierland/ Mol/ Klapwijk 1989).

2.3.3. Fortschreibung des NEPP

Der NEPP war nicht der direkte Grund, aber doch der Auslöser für das Ende der niederländischen Regierung. Bis zum Frühjahr 1989 war in den wesentlichen Punkten Übereinstimmung erzielt worden. Die Frage der Finanzierung des NEPP entwickelte sich jedoch zur Zerreißprobe für die Regierungskoalition aus christlich-demokratischer CDA und rechtsliberaler VVD. Das Hauptaugenmerk der liberalen Kritik richtete sich dabei auf die steigenden Kosten für die Autofahrer. So war zur Finanzierung des NEPP eine Erhöhung der Benzinsteuern vorgesehen und gleichzeitig sollte die steuerlich abzugsfähige Fahrtkostenpauschale für Berufspendler entfallen (Bennett 1996: 9; Weale 1992: 143). Im Frühjahr 1989 bemühte sich Premierminister Lubbers (CDA) vergebens, einen Weg aus der verfahrenen Lage zu suchen. Aus den Neuwahlen im November 1989 gingen CDA und sozialdemokratischer PvdA als Sieger hervor und stellten in einer großen Koalition die neue Regierung. Die CDA hatte sich im Wahlkampf zu dem veröffentlichten NEPP bekannt und die PvdA war sogar mit dem Versprechen angetreten, den NEPP zu verschärfen (Bennett 1996: 10). Die Verhandlungen in der neuen Regierungskoalition über die Ausgestaltung der Umweltpolitik führten zu der Entscheidung, die Ergänzungen zum NEPP in einem eigenen Umweltplan zu veröffentlichen. Dieser NEPP-Plus änderte die Geschwindigkeit, mit der die Umweltpolitik ausgeführt werden sollte, nicht jedoch die Richtung der Umweltpolitik (VROM 1990: 16). Das Dokument setzte geringfügig anspruchsvollere Ziele im Bereich der Luftreinhal-

tung und des Abfallmanagements, blieb aber weit entfernt von der angekündigten ambitionierten Verschärfung des NEPP.

Der zweite NEPP, im Jahr 1993 veröffentlicht (VROM 1993), diente vorrangig der Fortschreibung des Planungsprozesses und der Reduktionsziele des ersten NEPP. Der NEPP 2 konzentriert sich in erster Linie auf die Frage, inwieweit die Ziele des NEPP erreicht worden sind und mit welchen Kosten dies verbunden war. Die Ergebnisse waren positiv in Bezug auf den Gesamtrahmen, der mit dem NEPP etabliert worden ist, aber kritisch in Bezug auf die Effektivität des NEPP. Der NEPP 2 nimmt daher kaum neue Zielsetzungen vor, sondern beschäftigt sich ausgiebig mit den Implementationsdefiziten und den notwendigen Maßnahmen zur Erreichung der gesetzten Reduktionsziele für das Jahr 2000. In diesem Zusammenhang berücksichtigt der NEPP 2 verstärkt den internationalen umweltpolitischen Kontext. Zugleich verfolgte der NEPP 2 das Ziel einer kosteneffizienteren Politik in den einzelnen Programmen (Luitwieler 2000: 16).

Mit dem 1998 verabschiedeten NEPP 3 wird in gewisser Form Bilanz gezogen über die niederländischen Erfahrungen mit einer Politik rationaler Umweltpläne. Die Umsetzung des NEPP 1 und NEPP 2 bewirkten erhebliche Verbesserungen der Umweltqualität in den Niederlanden bei gleichzeitigem ökonomischen Wachstum. Diese Aussage über die Entkopplung von Umweltbelastung und Wirtschaftswachstum trifft jedoch nicht für alle Problembereiche und Ziele der nationalen Umweltpolitikpläne zu. Trotz verbesserter Umwelteffizienz war schon 1998 absehbar, dass einige der für 2010 gesteckten Ziele nicht erfüllt werden (VROM 1998: 9). Es bleiben, auch nach der vollständigen Umsetzung der Maßnahmen des NEPP 3, bedeutende Defizite in den Bereichen des Klimawandels (CO₂-Emissionen), der Umweltbelastung durch Verkehr (NO_x-Emissionen und Lärmbelastung) und der Umweltbelastung durch Landwirtschaft (Ammoniak und Dünger) (Luitwieler 2000: 25). Der neue NEPP 4 wird infolge dessen den NEPP 3 nicht ersetzen, sondern auf den getroffenen Maßnahmen aufbauen und sich speziell auf die „persistente Umweltprobleme konzentrieren, die sich bislang einer erfolgreichen Lösung widersetzen“ (VROM 1999: 1).

2.3.4. Zielerreichung und Probleme

Obschon es sich sehr schwierig gestaltet, kausale Beziehungen zwischen den umweltpolitischen Maßnahmen in den NEPPs und der Veränderung der Umweltqualität in den Niederlanden herzu-leiten, bieten die Trends der Emissionen seit der Verabschiedung des ersten NEPP eine ausreichende Basis, um Aussagen über die Effekte des NEPP zu ermöglichen. In der Tat hat sich die Umweltqualität in den Niederlanden seit der Veröffentlichung des ersten NEPP erheblich verbessert. In einer Reihe von Problembereichen sind Erfolge erzielt worden (Kampen 1997, Luitwieler 2000):

- der Verkauf von FCKW in den Niederlanden wurde, mit Ausnahme weniger Spezialanwendungen, gestoppt;
- die SO₂-Emissionen wurden dem Zwischenziel von 1995 entsprechend reduziert. Seit 1990 sind die SO₂-Emissionen um 25% zurückgegangen;
- die Konzentrationen von flüchtigen organischen Substanzen gingen um 30% zurück. Auf den Straßen gibt es keine Überschreitung der Grenzwerte für Kohlenmonoxid und Blei mehr.
- der Recycling-Anteil bei Abfällen ist von 61% auf 72% gestiegen;
- Schwermetallemissionen, vor allem Blei, Quecksilber und Kadmium, sind erheblich zurückgegangen.

In anderen Bereichen sind die Entwicklungen eindeutig hinter den Zielsetzungen zurückgeblieben (Tabelle 4). Dies gilt vor allem für die Bereiche Klimawandel und Versauerung. Die CO₂-Emissionen sind zwischen 1990 und 1996 um 7% gestiegen, so dass das Ziel einer 3-5%-Reduzierung der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2000 höchstwahrscheinlich verfehlt wird. Das Ziel im Bereich der Versauerung ist mehrfach korrigiert worden, von ursprünglich weniger als 2400 Säureäquivalenten pro Hektar (NEPP 1) auf inzwischen 2600 Säureäquivalente pro Hektar (NEPP 3). Die Zahl der Deposition von fast 4000 Säureäquivalenten für 1996 bleibt weit hinter diesem Ziel zurück. Trotz des generellen Rückgangs der Säuredepositionen sind insbesondere die Emissionsreduzierungen von Stickstoffoxiden und Ammoniak nicht ausreichend. Die Reduktionsziele der NO_x-Emissionen für die Jahre 2000 und 2010 werden ebenso wenig erreicht werden, wie das für das Jahr 2010 gesteckte Reduktionsziel für Ammoniak. Auch bei der Verringerung der Lärmbelastung konnten kaum Fortschritte erzielt werden.

Die bisher ungelösten Umweltprobleme stehen in engem Zusammenhang mit dem Energieverbrauch, der Mobilität und der Landwirtschaft. Als Hauptursachen gelten anhaltendes ökonomisches und demographisches Wachstum. Diese Wachstumsentwicklungen zehren die positiven Effekte einer verbesserten Umwelteffizienz im Produktionsbereich auf und die Umweltbelastung bleibt „ein inhärentes Problem der Strukturen steigenden Wachstums und Verbrauchs“ (Luitwieler 2000: 20).

Tabelle 4: NEPP Umweltziele 2000 und Zielerreichung bis 1995-1996

Themenbereich	Umweltziele bis 2000	Zielerreichung bis 1995-1996
Klimawandel	3-5% Reduzierung der CO ₂ Emissionen bezogen auf 1989/90	1990-1996: 7% Zunahme der CO ₂ Emissionen
Versauerung	Deposition von 2400 Säureäquivalenten / Hektar, d.h. 70-90% Reduzierung der Emissionen von SO ₂ , NO _x , NH ₃ und VO _C bezogen auf 1980	1990-1996: 28% Reduzierung der Säuredepositionen; 1996 ca. 4000 Säureäquivalente/ha; keine ausreichende Reduzierung bei NO _x und NH ₃
Eutrophierung	70-90% Reduzierung der Emissionen von Phosphat und Nitrat bezogen auf 1985	1985-1995: annähernd 50% Reduzierung von P und N durch die Industrie; ca. 20% Reduzierung seitens der Landwirtschaft
Diffusion	50-70% Reduzierung der Emissionen toxischer Substanzen (Pestizide, Schwermetalle)	Reduzierung der meisten Substanzen gemäß der Zielsetzungen oder darüber hinaus, Schwierigkeiten bei einigen Schwermetallen
Abfall	10% geringeres Abfallaufkommen und Wiederverwertungsquote von 55%	1995-1996: Wiederverwertungsquote bei 72% (NEPP 3 Ziel 80% in 2010); „Entkopplung“ von ökonomischem Wachstum und Abfallaufkommen
Lärm und Geruch	Einfrieren der Lärmbelastigung auf dem Level von 1985, weniger als 12% der Bevölkerung sollen Geruchsbelästigungen ausgesetzt sein	Ziele werden im Lärmbereich voraussichtlich nicht erfüllt; neue Ziele seit 1999
Wasser-verbrauch	Kein Anstieg bei der Zahl wasserarmer Gebiete; später -25%	Reduzierung der Zahl wasserarmer Gebiete weit hinter den Zielsetzungen zurückgeblieben

Quelle: NEPP 3, Lieferink 1999

2.3.5. Innovationswirkungen

Jenseits der Frage nach der direkten Verbesserung der Umweltqualität hat die neue Ausrichtung der Umweltpolitik in den Niederlanden, beginnend mit den IMPs Mitte der achtziger Jahre bis zum ersten NEPP 1989, einen erheblichen Wandel bei den Strategien und Instrumenten der niederländischen Umweltpolitik mit sich gebracht. Wurde die Umweltpolitik der siebziger und frühen achtziger Jahre instrumentell weitgehend durch Gesetze und Verordnungen bestimmt, vollzog sich in den späten achtziger Jahren ein Wandel weg von der direkten Regulation hin zu Verhandlungen und freiwilligen Vereinbarungen. Zwischen 1985 und 1997 wurden mehr als 100 Umweltvereinbarungen (*Covenants*) zwischen der Regierung und der Privatwirtschaft vereinbart (Liefverink 1999: 266). Neben dem bekannten Zielgruppenansatz ist im Rahmen des NEPP eine zweite Säule zur Umsetzung des *Verinnerlijking*-Prinzips entstanden: die regional orientierte Umweltpolitik. Dieser regionale Ansatz hat zur Lösung vieler Koordinationsprobleme in den Bereichen Raumplanung, Wassermanagement und Naturschutz, in denen die Zuständigkeiten traditionell sehr zersplittert sind, beigetragen. Zusammenfassend lässt sich das „Rückgrat“ der niederländischen Umweltpolitik gegenwärtig durch zwei Hauptelemente beschreiben (Luitwieler 2000: 21):

1. Ein klarer Rahmen in Form von festgelegten Zielen und Zielvorgaben verbunden mit einer Verständigung auf eine eindeutige, langfristige Richtung mit einem klaren Zeitplan für die einzelnen Schritte.
2. Eine enge Kooperation mit der Industrie und Regional- und Kommunalverwaltungen, die eine Anpassung der jeweiligen Entscheidungsprozesse an die Umweltthematik garantiert, damit für spezifische Probleme auch spezifische Lösungen gefunden werden können.

Als Basis für Weiterentwicklungen des NEPP wurden begleitende Evaluationen durchgeführt. Diese konzentrieren sich jedoch auf die Erfassung der eingetretenen und zu erwartenden Umweltwirkungen und die Verbesserung der dafür notwendigen Informationsgrundlage. Für den Planungsprozess wird diese durch die regelmäßig erscheinenden Umweltprognoseberichte (National Environmental Outlook) des Nationalen Instituts für Gesundheit und Umwelt bereit gestellt. Diese Berichte beschreiben sowohl den gegenwärtigen Umweltzustand als auch den Umweltzustand in 25 Jahren bei Fortführung der Politik. Für diese Politikevaluation ist es andererseits erforderlich, dass die Umweltpolitikpläne Indikatoren für die Umweltthemen und die Zielgruppen beinhalten. In den Niederlanden sind deshalb in den letzten Jahren erhebliche Anstrengungen unternommen worden, um die Qualität der Umweltinformationen zu erhöhen. Weitere Wirkungen etwa hinsichtlich Innovationen werden in den Begleituntersuchungen nicht evaluiert.

Den niederländischen Umweltpolitikplänen wird in vielen Studien ein hohes Innovationspotenzial für eine ökologische Modernisierung der Industrie und für weitergehende Strukturveränderungen in der Gesellschaft attestiert. Nach Wallace (1995: 56f) beruht dieses Innovationspotenzial auf drei Merkmalen der NEPPs. Erstens basiert der NEPP auf einer eindrucksvollen Unterstützung in der gesamten Breite der Gesellschaft. Die parteiübergreifende Unterstützung und die große Akzeptanz des NEPP in der öffentlichen Diskussion ließ eine Strategie der Kooperation gegenüber einer Strategie des Widerstandes für die Unternehmen vorteilhafter erscheinen. Viele Unternehmen und auch der Industrieverband VNO übernahmen frühzeitig diese Sichtweise und beteiligten sich aktiv am Planungsprozess des NEPP.

Das zweite Merkmal ist der langfristige Zeithorizont des NEPP. Schon der erste NEPP setzte 1990 umweltpolitische Ziele bis zum Jahr 2010. Die Glaubwürdigkeit des gesamten Planungsprozesses stärkt in diesem Fall die Glaubwürdigkeit der Ziele. Die klaren Ziel- und Zeitvorgaben üben einen enormen Erfolgsdruck auf die Regierung und die Zielgruppen aus. Gouldson und Murphy (1998: 120) betonen, dass die klaren Zielstrukturen der NEPPs mit ihren unterschiedlichen

Zeithorizonten bewirkt haben, dass Unternehmen auf die Anforderungen der NEPPs sowohl strategisch als auch operativ reagiert haben. Belegt wird diese These durch die folgende Aussage eines Verantwortlichen in einem großen Industrieunternehmen: "It gives some clarity to what is expected from industry and in what time. It sets requirements for management at the highest level. It impacts on innovation and you respond in a different way. Engineers look from the beginning at environmental issues, not half way through development. The targets are set for the future and get considered all the time, particularly when we upgrade the plant" (Gouldson/ Murphy 1998: 120).

Es ist deutlich, dass durch die strategische Wirkung der Zielvorgaben Unternehmen zu einer antizipativen statt reaktiven Antwort auf die umweltpolitischen Ziele ermuntert werden. Insofern scheint es plausibel, dass durch die NEPPs das Potenzial für den Einsatz von sauberen Technologien und Techniken eindeutig erhöht wird. Darüber hinaus fördern die klaren Zielvorgaben der NEPPs die Bereitschaft der Unternehmen, über radikale Wandlungsprozesse nachzudenken anstatt ausschließlich inkrementelle Schritte in Betracht zu ziehen. Dass es tatsächlich zu mehr als inkrementellen Fortschritten gekommen ist, wird allerdings von manchen Autoren bezweifelt (vgl. z.B. Ashford 2000, abwägend hingegen Kemp/ Smith/ Becher 2000). Crul/ Schelleman (1995: 31) sehen Wirkungen auf den verstärkten Einsatz bestehender integrierter bzw. Vorsorgetechnologien, jedoch – zumindest zum damaligen Zeitpunkt – keine Belege, dass technologische Neuentwicklungen durch die Langfristziele direkt stimuliert wurden.

Das dritte Merkmal ist die kooperative Zusammenarbeit zwischen der Regierung und den Zielgruppen bei der Umsetzung des NEPP. Die Implementation erfolgt über die freiwilligen Vereinbarungen (Covenants) mit der Industrie, den Gewerkschaften und Interessenverbänden. Einzelne Unternehmen können sich an der Umsetzung des Covenants mit betrieblichen Umweltplänen (Company Environmental Plan, CEP) beteiligen, die ebenfalls klare Zielvorgaben beinhalten. Diese Form der Umsetzung bietet ein hohes Maß an Flexibilität für die Zielgruppen des NEPP. Zugleich handelt es sich bei den Covenants um privatrechtliche Verträge, die im Falle der Nichterfüllung rechtlich legitimiert andere Maßnahmen greifen lassen. Glasbergen (1998: 58) stellt basierend auf einer Evaluation der Langfristvereinbarungen zur Steigerung der Energieeffizienz im Rahmen des NEPP fest, dass von diesen zwar inkrementelle Innovationsanreize, aber wenig Anreize für technologische Durchbrüche ausgehen.

Zusammenfassend lassen sich folgende Aussagen festhalten. Der von den NEPPs gesetzte Rahmen übt erheblichen Einfluss auf die technologischen Entscheidungen der Unternehmen aus. Die konsensorientierten Verhandlungen, in denen die Zielvorgaben des NEPP formuliert und operationalisiert werden, ermöglichen eine für beide Seiten befriedigende Politikformulierung. Zugleich mobilisieren diese Verhandlungen die Unterstützung der Industrie für die umweltpolitischen Ziele der Regierung. Dieser Prozess aus klaren, anspruchsvollen Ziel- und Zeitvorgaben, vertrauensbildenden Verhandlungen und Umweltverantwortung der Industrie setzt die richtigen Anreize für ein umweltfreundliches Innovationsverhalten der Unternehmen. Allerdings gibt es keine Belege dafür, dass durch den Planungsprozess sowie seine Umsetzung durch Covenants weiter reichende Innovationen ausgelöst wurden. Der NEPP sah daher als Querschnittsbereich auch eine ökologische Technologiepolitik sowie ein wertschöpfungskettenbezogenes Produktinnovationsprogramm vor (Crul/ Schelleman 1995: 34ff).

Darüber hinaus wird deutlich, dass die Innovationswirkungen nicht losgelöst vom Politikprozess betrachtet werden können. Die Art der Zielbildung, die Flexibilität, das hohe Umweltbewusstsein in der niederländischen Gesellschaft, die günstigen Begleitumstände Ende der achtziger Jahre

(Timing) und der konsultative Vorlauf im Rahmen der integrativen Mehrjahrespläne waren von hoher Bedeutung für die Entfaltung der Innovationswirkungen.

Bei den gegenwärtig noch ungelösten Umweltproblemen handelt es sich um Schadstoffeinträge aus diffusen Emissionsquellen: Verbraucher, Verkehrsteilnehmer, Landwirte, Klein- und Mittelbetriebe. Dieses grundlegende Problem unterschiedlicher Verursacherstrukturen wurde schon eingehend im NEPP 2 behandelt. Angesichts der mangelnden Erfolge bei der Reduktion einiger Substanzen stellt sich die Frage, ob diese heterogenen Verursacherstrukturen mit dem Zielgruppenansatz tatsächlich adressiert werden können. Der NEPP 3 setzt in diesen Bereichen zunehmend auf die Einführung marktorientierter umweltpolitischer Instrumente, um durch die Internalisierung der Umweltkosten in die Preise die Industrie und die Endverbraucher zu einem effizienteren Umgang mit Energie und Rohstoffen zu veranlassen (VROM 1998: 13, Luitwieler 2000: 23).

2.4. Das Beispiel Großbritannien

Das kennzeichnende Merkmal britischer Umweltpolitik war bis jüngst die Formel Kontinuität statt Wandel. Eine inkrementelle und reaktive Entwicklung der Umweltpolitik vollzog sich in einem entpolitisierten Kontext, in dem informelles Verwaltungshandeln ein weit höheres Gewicht besaß als gesetzliche Normen und Standards (Carter/ Lowe 1998: 17). Der traditionelle britische Ansatz umweltpolitischer Regulierung war geprägt durch eine enorme Dezentralisierung und eine entsprechend starke Fragmentierung der Zuständigkeiten im institutionellen Bereich. Die Implementation der umweltpolitischen Ziele erfolgte durch kooperative Verhandlungen und Überzeugung der Politikadressaten, basierend auf flexiblen Standards und weitgehender Selbstregulierung. Die Formulierung von Umweltpolitik erfolgte dementsprechend in nahezu abgeschlossenen Politiknetzwerken zwischen der Umweltbehörde und den Industrieverbänden.

Seit Ende der achtziger Jahre hat dieses institutionelle Arrangement der britischen Umweltpolitik eine erhebliche Destabilisierung erfahren. Durch den Druck verschiedener Entwicklungen sah sich die britische Regierung zu institutionellen, konzeptionellen und inhaltlichen Reformen ihrer Umweltpolitik veranlasst. Vier Prozesse sind dabei von herausragender Bedeutung: die Politisierung der Umweltorganisationen, die Öffnung der umweltpolitischen Entscheidungsprozesse, die wachsende Bedeutung der Europäischen Union im Umweltschutz und die Initiierung eines Nachhaltigkeitsprozesses (Carter/ Lowe 1998: 28ff).

2.4.1. Entstehungskontext der UK Strategy

Großbritannien hat zu Beginn der neunziger Jahre durch die Veröffentlichung zweier aufeinander folgender Strategien die Eckpfeiler seiner Umweltpolitik gesetzt. Der erste war das im September 1990 von der konservativen Regierung unter Margaret Thatcher verabschiedete Weißbuch zur Umweltpolitik mit dem Titel „This Common Inheritance: Britain's Environmental Strategy“. Vorausgegangen war eine einjährige Planungsphase, die vom Umweltministerium koordiniert wurde. An dem Planungsprozess des 'White Papers' beteiligten sich insgesamt 14 Ministerien und die interministerielle Integration wurde durch zwei Kabinettkommissionen gewährleistet. Das Weißbuch enthält eine Auflistung von 350 Maßnahmen, die die britische Regierung in fünf sehr breit gewählten Themenbereichen zu diesem Zeitpunkt bereits auf den Weg gebracht hatte. Neue Maßnahmen oder Aktivitäten finden sich nur wenige und somit ist das Weißbuch eher als eine Beschreibung des Ist-Zustandes anzusehen. Der Schwerpunkt neuer Maßnahmen lag auf der Schaffung von institutionellen Kapazitäten. Hierzu zählten die Beibehaltung der beiden *interminis-*

teriellen Komitees zur Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung des Weißbuches sowie die Benennung eines hochrangigen Beamten als „green minister“ in jedem Ministerium, der für die Bewertung der Umweltauswirkungen aller Ministeriumstätigkeiten verantwortlich war. Außerdem sollte von jedem Ministerium jährlich über die Umsetzung berichtet werden. Schließlich sollten jeweils *Diskussionsgruppen* mit Unternehmen, lokalen politischen Vertretern und Nichtregierungsorganisationen etabliert werden (Wilkinson 1996: 28, HMSO 1990: 228-236).

In ihrer Untersuchung über die Implementation der ersten drei der genannten Mechanismen kam die Nichtregierungsorganisation Green Alliance 1996 zu dem Ergebnis, dass die durch das Weißbuch institutionalisierten Mechanismen „have not been used to their maximum potential“ (Green Alliance 1996). Die Interviews mit sieben Ministerien hatten gezeigt, dass die Green Minister sich hauptsächlich mit Energieeinsparungen und der Reduzierung des Abfallaufkommens des jeweiligen Ministeriums beschäftigten. Die im Weißbuch vorgesehene Funktion, nämlich eine ökologische Bewertung der Ministeriumstätigkeiten, erfüllten die Green Minister nicht. In den jährlichen Berichten der Ministerien wurde das Thema 'Umwelt' sehr unterschiedlich gehandhabt. Viele Ministerien taten sich schwer damit, für die Behandlung von Umweltfragen überhaupt Platz in ihren jährlichen Berichten zu schaffen. Bis 1996 gaben nur drei Ministerien klar Auskunft darüber, inwieweit sie den Verpflichtungen des Weißbuches nachgekommen waren: das Umwelt- und das Landwirtschaftsministerium sowie das Welsh Office. Die Tätigkeiten der Kabinettkomitees blieben aufgrund der Geheimhaltungsvorschriften im Dunkeln, so dass keine Aussagen darüber möglich waren, ob die Kabinettkomitees ihren Aufgaben gerecht wurden. Die Diskussionsgruppen, als vierter im Weißbuch vorgesehener Mechanismus, sind alle drei 1991 ins Leben gerufen worden. Das im Weißbuch vorgesehene Monitoring des Umsetzungsprozesses funktioniert dagegen ausgesprochen gut und bis 1997 wurden insgesamt sechs Folgeberichte veröffentlicht (Wilkinson 1996: 23).

2.4.2. Die UK Strategy for Sustainable Development

Im Januar 1994 setzte die konservative Regierung unter Premierminister John Major einen zweiten Markierungspunkt mit dem Programm „Sustainable Development: The UK Strategy“. Die einjährige Planungsphase der Nachhaltigkeitsstrategie wurde vom Umweltministerium als breit angelegter Konsultationsprozess konzipiert, um auch Unternehmen, Nichtregierungsorganisationen, gesellschaftlichen Interessengruppen und Kommunalverwaltungen die Möglichkeit zu bieten, am Diskussionsprozess teilnehmen zu können. Die UK Strategy stellt die umweltpolitische Situation Großbritanniens in acht Themenbereichen dar und versucht dann, mittels einer Extrapolation die Entwicklung dieser Bereiche über die nächsten 20 Jahre aufzuzeigen.

Im Mittelpunkt der UK Strategy steht das Konzept einer nachhaltigen Entwicklung. Dabei liefert die UK Strategy eine durchaus eigene Charakterisierung dessen, was unter einer nachhaltigen Entwicklung zu verstehen ist. Nachhaltige Entwicklung ist dabei nicht direkt auf das 'well-being' von Menschen oder Ökosystemen ausgerichtet, sondern erreicht dies indirekt durch eine „healthy economy“. Eine Definition des Begriffes „healthy economy“ liefert die UK Strategy nicht, ist aber der Meinung, dass „a healthy economy is better able to generate the resources to meet people's needs“ (HMSO 1994: 7). Die UK Strategy basiert auf den gleichen handlungsleitenden Prinzipien wie das Weißbuch *This Common Inheritance*: dem Prinzip des klaren wissenschaftlichen Beweises, dem Vorsorgeprinzip und dem Verursacherprinzip (HMSO 1994: 7).

Auf den Ebenen der strategischen und operationalen Ziele herrscht in der UK Strategy das gleiche Problem wie im Weißbuch. Die beabsichtigten Maßnahmen und Aktivitäten sind so allgemein

und generell beschrieben, dass sich daraus kaum operative Handlungsziele ableiten lassen. Hugh Sommerville, Leiter der Umweltabteilung bei British Airways, bemerkt dazu: „All stakeholder groups including industry would almost certainly wish to see more clarity in terms of action that are going to be taken. [...] Despite the good intentions, generally the strategy falls into the category of ‘promises, promises’“ (IEM 1994: 5). Die UK Strategy vermeidet die Ankündigung neuer politischer Initiativen ebenso konsequent wie Reduktionsziele. Ähnlich wie das Weißbuch legt die UK Strategy bei den Maßnahmen den Schwerpunkt auf die Einrichtung neuer institutioneller Mechanismen. Um die umweltpolitische Beratung der Regierung zu fördern, etablierte die UK Strategy drei neue Foren (HMSO 1994: 235f):

- *The Government’s Panel on Sustainable Development*: Dieses Panel besteht aus fünf „Sachverständigen“ die sich viermal im Jahr treffen und die Regierung bei wichtigen Fragen beraten sollen.
- *UK Round Table on Sustainable Development*: Dieser „Runde Tisch“ besteht aus 35 Mitgliedern und dient dem Zweck, die Repräsentanten verschiedener Interessengruppen, der Industrie und kommunale Vertreter zusammen zu bringen. Der Runde Tisch trifft sich unter dem Vorsitz des Umweltministers zweimal jährlich und hat sich in den vergangenen Jahren einer breiten Themenpalette gewidmet.
- *Citizen’s Environment Initiative* (später umbenannt in *Going for Green*): Diese Initiative soll helfen, die Ideen einer nachhaltigen Entwicklung zu verbreiten und das allgemeine Umweltbewusstsein zu erhöhen. Sie finanziert durch einen kleinen Fonds insbesondere lokale Umweltinitiativen. Das leitende Komitee besteht aus prominenten Persönlichkeiten.

2.4.3. Fortschreibung der UK Strategy

Im Mai 1999 hat die Labour-Regierung unter Premierminister Blair eine neue Nachhaltigkeitsstrategie mit dem Titel „*The UK’s National Strategy for Sustainable Development: a better quality of life*“ verabschiedet. Die Nachhaltigkeitsstrategie basiert auf der Nachhaltigkeitsdefinition des Brundtland-Berichts und verfolgt vier allgemeine Ziele als Ausdruck einer nachhaltigen Entwicklung: sozialer Fortschritt unter Berücksichtigung der Bedürfnisse heutiger und zukünftiger Generationen, effektiver Umweltschutz, effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen und die Erhaltung eines hohen und stabilen Niveaus bei Wirtschaftswachstum und Beschäftigung (DETR 1999). Die Strategie erkennt dabei ausdrücklich an, dass für einen Fortschritt in Richtung Nachhaltige Entwicklung die Nachhaltigkeitsprinzipien in die einzelnen Politikfelder und Entscheidungsprozesse integriert werden müssen. Die Strategie bildet den Rahmen für die Verwirklichung dieser Ziele und soll als „Katalysator für den Wandel“ dienen (DFID 2000: 2). Zur Messung des Fortschritts bei der Umsetzung ihrer Maßnahmen benutzt die Strategie, verteilt über die einzelnen Themenbereiche, 150 Indikatoren. Darin enthalten sind 15 Schlüsselindikatoren („headline indicators“), die den Nachhaltigkeitsbegriff genauer bestimmen und bei der Beurteilung helfen sollen, inwiefern eine „Verbesserung der Lebensqualität“ erreicht worden ist: BIP, Höhe der Investitionen, Arbeitslosenquote, Armutsindikator, Bildungsniveau, Lebenserwartung, Verbrechensrate, klimarelevante Emissionen, Anzahl der Tage mit hoher und mittlerer Luftverschmutzung, Verkehrsaufkommen, Gewässerqualität, Bestand freilebender Vögel, Zahl neugebauter Häuser, Abfallaufkommen und -management.

Die Nachhaltigkeitsstrategie wird begleitet von der Fortschreibung oder Wiedereinführung mehrerer institutioneller Mechanismen. Die britische Regierung hat 1997 ein Umweltkabinett zur Koordinierung der Nachhaltigkeitsstrategie eingerichtet. Das Komitee der „Green Ministers“ ist „revitalisiert“ worden und wurde in seinen Aufgaben stärker auf die Unterstützung einer Nachhaltigen

Entwicklung ausgerichtet. Der Runde Tisch für Nachhaltige Entwicklung wurde 1997 mit einem neuen Mandat ausgestattet und hat eine vielbeachtete Strategie zu Nachhaltiger Mobilität vorgelegt (EEB 2000).

Die Nachhaltigkeitsstrategie enthält darüber hinaus einen interessanten Ansatz zur Förderung von nachhaltigen Produktions- und Konsummustern. Hinter dem Motto „Markttransformation durch Dialog“ verbirgt sich der Gedanke „bessere Güter und Dienstleistungen zu niedrigeren Preisen und weniger Umweltbelastung“ zu produzieren (DETR 1999). Das Modell der Markttransformation dient als Rahmen, in dem langfristige Ziele zur Produktion von umweltfreundlicheren Gütern und Dienstleistungen gesetzt werden, die durch einen Instrumentenmix aus finanziellen Anreizen und Informationspolitik erreicht werden sollen. Der Dialog mit den Industrieverbänden und den Unternehmen sowie den Konsumenten wird folgende Komponenten umfassen (DETR 1999, EEB 2000):

- Verhandlungen über einen langfristigen Zielrahmen (20-30 Jahre) zwischen der Regierung und der Industrie,
- Vereinbarungen zwischen der Regierung und einzelnen Branchen über detaillierte Maßnahmenprogramme zur Förderung einer Nachhaltigen Entwicklung,
- Erkennung und Förderung von Best Practice-Ansätzen und Verbreitung von Umweltmanagementsystemen,
- Förderung von „sauberen Technologien“,
- mehr Produktinformationen für die Konsumenten z.B. durch Umweltkennzeichen und zusätzliche Kennzeichnungspflichten,
- Verbesserung der Kommunikation und des Dialogs zwischen der Regierung und den Anspruchsgruppen.

2.4.4. Zielerreichung und Probleme

Die Zielformulierungen im Weißbuch *This Common Inheritance* und der *UK Strategy* waren für die meisten Beteiligten sehr enttäuschend. Ein fehlender klarer Handlungsrahmen führte zu vagen Zielformulierungen, deren Umsetzung nur schwer überprüfbar ist. Beide Programme reflektierten den herkömmlichen britischen Ansatz der Umweltpolitik und wurden von Kommentatoren als vertane Chance angesehen (McCormick 1991). Die beteiligten gesellschaftlichen Akteure hatten vergeblich gefordert, dass die britische Regierung „should establish a rolling process to set, monitor and act on aims and targets. Many felt that the stated objectives in many areas were vague and sometimes complacent“ (HMSO 1994: 249). Für die OECD zeigten beide Programme die anhaltende Abneigung der britischen Regierung gegenüber klaren umweltpolitischen Zielsetzungen (OECD 1994).

Zumindest in einem Politikfeld hat die Nachhaltigkeitsstrategie für eine eindeutige Veränderung gesorgt: der Verkehrspolitik. Die Feststellung in der *UK Strategy*, ein ständig steigendes Verkehrsaufkommen sei nicht vereinbar mit den Umweltzielen der britischen Regierung, stellte ein Novum dar. In der Folge wurden Teile des Straßenbauprogramms gestoppt und die öffentlichen Ausgaben im Bereich der Straße massiv gekürzt. Lowe und Ward (1998: 33) führen diese Entwicklung auf die argumentative Konfrontation zwischen Transport- und Umweltministerium im Rahmen der Politikformulierung der *UK Strategy* zurück.

Die Maßnahmen zur Erhöhung der institutionellen Kapazitäten im Regierungsapparat durch das Umweltweißbuch von 1990 und die Schaffung von externen politikberatenden Institutionen durch die *UK Strategy* 1994 bilden den eigentlichen Kern des Nachhaltigkeitsprozesses. Obwohl die

Erfolge bei der Umsetzung dieser Maßnahmen kritisch zu sehen sind (Green Alliance 1996, Lowe/ Ward 1998), stellen sie doch den Ausgangspunkt für einen interessanten Wandel innerhalb des institutionellen Arrangements der Umweltpolitik in Großbritannien dar, der mit der Schaffung der Environment Agency 1996 und dem neuen Ministerium für Umwelt, Verkehr und Regionalpolitik seinen vorläufigen Abschluss fand.

2.4.5. Innovationswirkungen

Die Umweltpolitik in Großbritannien hat seit den späten 80ern einiges an Bewegung erfahren. Dennoch scheint der Politikwandel das Arrangement aus institutioneller Dezentralisierung und akteursbezogener Selbstregulierung nur schwer überwinden zu können. Die Wandlungsprozesse vollzogen sich hauptsächlich im Institutionengefüge der Umweltpolitik, und mit Ausnahme der Verkehrspolitik sind kaum substantielle Veränderungen in der Politik festzustellen. Das Umweltweißbuch von 1990 entsprach noch vollständig in dem traditionellen Regulationsansatz britischer Umweltpolitik: Vermeidung klarer Zielsetzungen und umweltpolitischer Regulierung des Marktes sowie ein Desinteresse an alternativen Politikansätzen (Gouldson/ Murphy 1998: 74). Die 1994 veröffentlichte Nachhaltigkeitsstrategie bleibt ebenfalls innerhalb dieses Rahmens. Das Dokument lässt neue Initiativen in den einzelnen Politikfeldern vermissen und hält insbesondere an der umweltpolitischen Selbstregulierung der Akteure fest.

Im Gegensatz zum niederländischen Modell sind so auch die potenziellen Innovationswirkungen von umweltzielbezogenen Planungsstrategien in Großbritannien weitgehend ungenutzt geblieben. Das Umweltweißbuch und auch die britische Nachhaltigkeitsstrategie konnten nur geringe Innovationswirkungen entfalten, die durch drei Merkmale dieser Politikansätze bestimmt wurden. Erstens beinhalteten beide Planungsprozesse einen intensiven Diskussions- und Konsultationsprozess mit Verbänden, Kommunen und den Bürgern. Die Beteiligung gesellschaftlicher Gruppen in beiden Planungsprozessen war hoch und sehr engagiert. Zweitens hat die Schaffung neuer Institutionen, als Resultat der beiden Planungsprozesse, die umweltpolitischen Kapazitäten in Großbritannien zweifelsfrei erhöht. Dies gilt insbesondere für die Einrichtung der regierungsunabhängigen Beratungsinstitutionen wie dem Runden Tisch für Nachhaltige Entwicklung.

Das Innovationsproblem der britischen Strategien resultiert demzufolge nicht aus einem Mangel an Dialog und Kooperation mit den beteiligten Kreisen, sondern dem dritten Merkmal beider Strategien, den schwachen Zielsetzungen. Sowohl das Umweltweißbuch wie auch die Nachhaltigkeitsstrategie enthalten keine klaren Ziel- und Zeitvorgaben, so dass der fehlende zentralstaatliche Handlungsrahmen keine Koordination der Implementationsprozesse erlaubt. Die Umsetzung erfolgte mit „bewährten“ Instrumenten. Gouldson und Murphy (1998: 102) kommen zu dem Schluss, dass die umweltpolitische Rahmensetzung von This Common Inheritance und der UK Strategy einen signifikanten Schwachpunkt britischer Umweltpolitik darstellen. Die fehlenden klaren Ziele für die Umweltpolizierleistung der Industrie erschweren einen strategischen Wandel hin zu umweltfreundlicheren Technologien. „As a result it can be argued that the broad context for environmental policy in the UK has provided little strategic vision or guidance particularly for regulators or industry“ (Gouldson/Murphy 1998: 75).

Dennoch hat es in den vergangenen zehn Jahren bemerkenswerte Entwicklungen gegeben: die Etablierung eines Nachhaltigkeitsprozesses, die Schaffung neuer umweltpolitischer Institutionen, die Veröffentlichung von Nachhaltigkeitsindikatoren und den jährlichen Bericht zur Umweltleistung. Trotz aller Kritik an der mangelnden Zielformulierung wird dem Nachhaltigkeitsprozess lang-

fristig die größte Wirkung zugesprochen, da mit ihm der Übergang zu einem strategischen und integrativen Ansatz verbunden ist (Carter/ Lowe 1998: 35).

Im Gegensatz zum niederländischen Fallbeispiel hat sich der gesellschaftspolitische Kontext in Großbritannien negativ auf die Planungsprozesse der beiden britischen Strategien und die umweltpolitische Zielbildung ausgewirkt. Nachfolgende Initiativen haben sich später bemüht, dieses Problem mangelnder Zielvorgaben durch die Formulierung strategischer Ziele in sektoralen Programmen im Bereich der Luftqualität und des Abfallmanagements auszugleichen. Die neue Nachhaltigkeitsstrategie der Labour-Regierung hat zumindest auf dem Papier aus den Fehlern der Vorgängerprogramme gelernt und eine passable Zielstruktur mit Nachhaltigkeitsindikatoren formuliert. Das Modell der Markttransformation bildet eine gute Ausgangsbasis für die Erschließung der wirtschaftlich-technologischen Innovationspotenziale einer Nachhaltigkeitsstrategie. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist es zu früh, um beurteilen zu können, ob die Labour-Regierung mit ihrer neuen Nachhaltigkeitsstrategie diesen Ansprüchen gerecht wird.

2.5. Stand und Entwicklung in Deutschland

Deutschland ist eines der wenigen Industrieländer, die zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch über keine offizielle Nachhaltigkeitsstrategie verfügen. Eine solche wird derzeit erarbeitet; der Entwurf wurde jüngst vorgelegt. Ein umweltpolitisches Schwerpunktprogramm als "Vorläufer" scheiterte 1998. Allerdings lassen sich zumindest im Bereich Klimaschutz Elemente einer umweltzielorientierten Langfriststrategie feststellen.

2.5.1. Der Weg zur noch ausstehenden offiziellen Nachhaltigkeitsstrategie

Im April 1998 legte die damalige Bundesumweltministerin Angela Merkel den Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms mit dem Titel „Nachhaltige Entwicklung in Deutschland“ vor. Den Ausgangspunkt dieses Schwerpunktprogramms bildete das 1996 vorgestellte „Schritte-Papier“ (BMU 1996), das Vorschläge für Umweltqualitäts- und Umwelthandlungsziele in sechs prioritären Themenschwerpunkten der Umweltpolitik skizzierte:

- Schutz des Klimas und der Ozonschicht,
- Schutz des Naturhaushalts,
- Schonung der Ressourcen,
- Schutz der menschlichen Gesundheit,
- Verwirklichung einer umweltschonenden Mobilität,
- Verankerung einer Umweltethik.

Den Auftakt des Zielbildungsverfahrens machte eine Diskussionsveranstaltung im Juli 1996 unter der Beteiligung des Umweltministeriums, Vertretern der Wissenschaft und Repräsentanten mehrerer Interessenverbände. Im nächsten Schritt wurden sechs Arbeitsgruppen mit Vertretern relevanter gesellschaftlicher Gruppen gebildet, die Umweltqualitäts- und Umwelthandlungsziele für die sechs prioritären Themenschwerpunkte erarbeiten sollten. Die Ergebnisse der Arbeitsgruppen wurden ein Jahr später der Öffentlichkeit präsentiert und in einem Zwischenbericht dokumentiert. Auf der Basis des Zwischenberichtes und den Vorschlägen der Arbeitsgruppen für die Umweltqualitäts- und Umwelthandlungsziele formulierte das BMU anschließend den Entwurf des umweltpolitischen Schwerpunktprogramms, das der Öffentlichkeit im April 1998 präsentiert wurde (BMU 1998).

Bis auf den Themenschwerpunkt „Umweltethik“ sind die Themen der Arbeitsgruppen im Entwurf des umweltpolitischen Schwerpunktprogramms beibehalten worden. Das Schwerpunktprogramm definiert in seinen fünf Themenschwerpunkten anspruchsvolle und quantitative Zielsetzungen, die über die Ergebnisse der Arbeitsgruppen hinaus gehen. Da es sich lediglich um einen Entwurf des BMU für ein umweltpolitisches Schwerpunktprogramm handelt, war weder eine interministerielle Koordination noch eine parlamentarische Abstimmung notwendig. Die potenziellen Konflikte wurden im Zielbildungsverfahren zunächst umgangen, allerdings zeigten die ablehnenden Reaktionen des Wirtschafts-, des Verkehrs- und des Landwirtschaftsministeriums auf den vorgelegten Entwurf, dass Konfliktpotenziale durchaus real und vorhanden waren (Hustedt 2000). Ähnliche Probleme waren auch in den Arbeitsgruppen aufgetreten, die ihre Zielvorstellungen mit Ausnahme der Arbeitsgruppe „Klimaschutz“ nicht konsensual formuliert hatten.

Vor diesem Hintergrund wenig überraschend wurde das Schwerpunktprogramm nie von der CDU/FDP-Regierung verabschiedet und kam über seinen Entwurfsstatus nicht hinaus.

Nach dem Regierungswechsel 1998 setzte die neue rot-grüne Regierung die Erarbeitung einer nationalen Nachhaltigkeitsstrategie durch die Verankerung im Koalitionsvertrag erneut auf die Agenda. Die Umsetzung ließ zunächst auf sich warten, wobei bei der Entwicklung jetzt anders vorgegangen wurde. Die Zuständigkeit für die Erarbeitung wurde ins Kanzleramt verlagert, und der Prozess begann diesmal mit institutionellen Reformen.

Nach wiederholten Initiativen des Deutschen Bundestages (z.B. Deutscher Bundestag 2000) wurden von der Bundesregierung Mitte 2000 zwei Schritte zur institutionellen Verankerung der Strategie unternommen. Zum einen wurde nach englischem Vorbild ein Staatssekretärsausschuss für Nachhaltige Entwicklung ("Green Cabinet") eingerichtet. Dieser koordiniert die Arbeiten der Bundesregierung und legt konkrete Projekte zur Umsetzung der Strategie fest. Unter Vorsitz von Kanzleramtsminister Hans Martin Bury gehören ihm beamtete Staatssekretäre aus den Ministerien für Umwelt, Wirtschaft, Arbeit, Landwirtschaft, Gesundheit, Verkehr und Bau, Bildung und Forschung, Äußeres, Entwicklung sowie Finanzen an.

Zum anderen wurde beschlossen, beim Bundeskanzler einen Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE) zu bilden. Dessen Mitglieder, die letztlich im April 2001 berufen wurden, sind 17 VertreterInnen der Bereiche Wirtschaft, Umwelt- und Verbraucherschutz, Landwirtschaft, Wissenschaft, sowie Gewerkschaften, Kirchen und Kommunen. Der RNE soll damit die drei Säulen der Nachhaltigkeit, Ökologie, Ökonomie und Soziales widerspiegeln. Vorsitzender ist Dr. Volker Hauff (Bundesminister a.D., KPMG).

Aufgabe des Rates ist es einerseits, Handlungsfelder und konkrete Projekte vorschlagen, mit denen schon jetzt der Grundsatz der nachhaltigen Entwicklung in praktische Politik umgesetzt werden kann. Damit soll der Rat den bereits bestehenden Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung bei der Erarbeitung einer deutschen Nachhaltigkeitsstrategie unterstützen. Außerdem soll er den gesellschaftlichen Dialog zur Nachhaltigen Entwicklung auf nationaler und internationaler Ebene fördern und zur Vermittlung der Nachhaltigkeitsstrategie in die breite Öffentlichkeit beitragen.

Anfang 2001 begann damit die konkrete Arbeit an der Strategieentwicklung. Der Zeithorizont wurde relativ eng gesteckt, da die Strategie noch in dieser Legislaturperiode verabschiedet werden soll, um sie auf der Rio-Nachfolgekonferenz in Johannesburg Anfang September 2002 vorstellen zu können. Deshalb erfolgte sowohl seitens des Green Cabinet als auch des RNE zunächst eine Beschränkung auf drei inhaltliche Arbeitsschwerpunkte:

- Energie und Klimaschutz,

- umweltverträgliche Mobilität und
- Umwelt/ Landwirtschaft/ Gesundheit.

Mitte des Jahres formulierte der Staatssekretärsausschuss Leit- bzw. Pilotprojekte in den drei Schwerpunktbereichen (siehe dazu näher unten). Im Oktober wurde dann ein öffentlicher internetgestützter Dialogprozess begonnen, zugleich führte das Green Cabinet einen Konsultationsprozess mit relevanten gesellschaftlichen Gruppen durch. Der RNE veröffentlichte Ende November ein Dialogpapier zu Zielen einer nachhaltigen Entwicklung. Schließlich hat das Green Cabinet am 19. Dezember 2001 unter dem Titel "Perspektiven für Deutschland: Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung" einen Entwurf der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie vorgelegt (vgl. dazu näher Abschnitt 6.3). Dieser soll in den nächsten Monaten öffentlich diskutiert werden, bevor im Frühjahr 2002 dann die endgültige Strategie vorgestellt werden soll.

2.5.2. Klimaschutz als einziges Beispiel (weitgehend) konsensualer Zielbildung

Dass Klimaschutz bereits 1998 einen konsensualen Ausnahmebereich darstellte, in dem das nationale Klimaschutzziel einer 25%-Reduzierung der CO₂-Emissionen 1990 bis 2005 im Konsens aller beteiligten Gruppen anerkannt wurde, ist kein Zufall, sondern spiegelt einen in diesem Bereich schon seit Ende der 80er Jahre laufenden Zielbildungsprozess wider.

Eine wichtige Initialzündung für eine deutsche Klimaschutzpolitik ging Ende der 80er Jahre von der ersten Enquetekommission des Deutschen Bundestages "Schutz der Erdatmosphäre" aus (Enquete 1988, Enquete 1990). Ihr gehörten zu gleichen Teilen Abgeordnete und wissenschaftliche Sachverständige an. Sie konnte ihre Arbeit in einem äußerst günstigen politischen Umfeld nachgehen, denn die politischen Parteien und die Ministerien hatten in diesem neuen Politikfeld ihre Interessen und Positionen noch nicht weiter definiert. Folglich orientierten sich die vertretenen Abgeordneten nicht von vornherein an ihrer jeweiligen „Fraktionslinie“. Zusätzlich fehlten durch die relative Neuheit des Themas organisierte Gegeninteressen in den Fraktionen und Ministerien. Andere Akteure, wie z.B. Umwelt- und Industrieverbände griffen das Thema mit starker Verzögerung auf (Kords 1999: 206). Die Enquetekommission erkannte den Handlungsbedarf angesichts der drohenden Klimaveränderungen und empfahl der Bundesregierung eine nationale Strategie zur Reduktion der Emissionen klimarelevanter Spurengase. Diese enthielt unter anderem das Ziel, den Kohlendioxidausstoß bis zum Jahre 2005 um mindestens 25-30% (ausgehend von 1987) und zum Jahre 2050 um mindestens 80% zu reduzieren, und schlug ein entsprechendes Maßnahmenbündel im Bereich Energie vor.

Vor diesem Hintergrund und unter dem Einfluss einer internationalen Diskussion (vgl. dazu näher Levy et al. 2001) reagierte die konservativ-liberale deutsche Bundesregierung bereits Anfang 1990 und verkündete das Langfristziel, die CO₂-Emissionen bis 2005 um 25% zu reduzieren. Der Bereich ist damit ein Beispiel für eine langfristige, zielorientierte Umweltpolitik in Deutschland. Im Juni 1990 beschloss das Bundeskabinett, die CO₂-Emissionen Deutschlands bis 2005 um 25-30% gegenüber 1987 zu reduzieren und richtete eine Interministerielle Arbeitsgruppe (IMA) „CO₂-Reduktion“ ein, um Umsetzungsmaßnahmen zu erarbeiten. Die Bundesregierung bekräftigte dieses Ziel insbesondere auf der UNCED-Konferenz in Rio de Janeiro 1992. Das Ziel schien zunächst insbesondere durch den Strukturbruch in den neuen Ländern relativ einfach erreichbar.

Es erfolgte eine insbesondere verglichen mit sonstigen Umweltzielformulierungen relativ intensive öffentliche Wahrnehmung und Diskussion verbunden mit heftiger Kritik seitens der Wirtschaft, die insbesondere die fehlende vorherige Konsultierung bemängelte (Huckestein 1999). Dennoch

reagierte die Industrie auf die Zielsetzung, der aufgrund der Formulierung durch eine generell eher wirtschaftsnah agierende konservativ-liberale Bundesregierung besondere Glaubwürdigkeit zukam, relativ schnell mit dem Angebot, freiwillige Selbstverpflichtungen abzuschließen, wobei sie die grundsätzliche Zielrichtung anerkannte.

Was eine verbindlichere Umsetzung anging, wurde über eine CO₂-Abgabe als Instrument zur Erreichung des Ziels diskutiert und gleichzeitig mit der deutschen Wirtschaft über eine freiwillige Selbstverpflichtung verhandelt (vgl. zur Chronologie z.B. Brockmann 1999). Die entscheidenden Impulse für die Verhandlungen über eine freiwillige Selbstverpflichtung der deutschen Wirtschaft gingen dann von der drohenden Wärmenutzungsverordnung (WNVO) und den Überlegungen der Europäischen Kommission zur Einführung einer CO₂-/Energiesteuer in der Europäischen Gemeinschaft aus (Ende 1991). In ihrer Koalitionsvereinbarung zur 13. Legislaturperiode legte sich die damalige Bundesregierung endgültig auf einen „korporatistischen Gestaltungsrahmen“ (Brockmann 1999: 154) und damit auf freiwillige Selbstverpflichtungen im Klimaschutz fest. Auf der 1. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention in Berlin (1995) verkündete Bundeskanzler Helmut Kohl das CO₂-Reduktionsziel von 25% bis 2005 gegenüber dem Basisjahr 1990. Aufgrund dieser Verschärfung des CO₂-Minderungsziels und der zum Teil massiven Kritik an der ersten Selbstverpflichtung der deutschen Wirtschaft aus dem Jahr 1995 (Kohlhaas/ Prätorius 1995, Clausen/ Zundel 1995), wurde bereits im März 1996 eine aktualisierte Selbstverpflichtung der deutschen Wirtschaft zum Klimaschutz vorgelegt, die mit einem Übergang von spezifischen zu absoluten Reduktionszielen verbunden war. Dabei wurden die freiwilligen Reduktionsziele der einzelnen Unternehmen und Verbände aggregiert und richteten sich an den „ihnen plausibel erscheinenden Reduktionspotenzialen aus“ (Brockmann 1999: 161).

Die Erfolge und Wirkungen dieser Strategie werden recht unterschiedlich eingeschätzt, insbesondere über die IMA gehen die Einschätzungen auseinander (vgl. z.B. Jänicke et al. 2001, Böckem 2000). Bezogen auf den Teilumsetzungsmechanismus Selbstverpflichtungen zeigte der erste Monitoring-Bericht (Hillebrand et al. 1997), dass bereits zum Zeitpunkt der ersten Klimaschutzklärung die Minderungszusagen, bedingt durch den Strukturwandel im Zuge der deutschen Wiedervereinigung, größtenteils erfüllt waren. Insgesamt deutete sich jedoch 1998 eine Zielverfehlung an.

Im Entwurf des umweltpolitischen Schwerpunktprogramms wurde im Rahmen des Themenschwerpunkts „Schutz der Erdatmosphäre“ das nationale CO₂-Reduktionsziel für einzelne Sektoren weiter spezifiziert. Eine bindende Umsetzungsstrategie zur Erreichung des Ziels wurde allerdings erst nach dem Regierungswechsel angegangen.

Hier ist zum einen die ökologische Steuerreform zu nennen, von der auch Wirkungen auf den Kohlendioxidausstoß zu erwarten sind. Zusätzlich wurde am 18. Oktober 2000 vom Bundeskabinett das Nationale Klimaschutzprogramm verabschiedet, welches von Bundeskanzler Schröder im Oktober 1999 auf der Fünften Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention angekündigt worden war. Das Programm wurde von der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO₂-Reduktion“ unter Leitung des Bundesumweltministeriums erarbeitet. Den Ausgangspunkt für das Programm bildeten die 1999 vorliegenden Prognosen, nach denen das Ziel der 25%-igen CO₂-Minderung bis 2005 mit den bis zu diesem Zeitpunkt beschlossenen Maßnahmen nicht erreicht werde. Vorhergesagt wurde eine 18-20%-Reduzierung der CO₂-Emissionen bis 2005 und eine verbleibende Deckungslücke von 5-7 Prozent CO₂-Minderung bis 2005, was einer Größenordnung von 50-70 Millionen Tonnen CO₂ entspricht. Zur Deckung der identifizierten CO₂-Minderungslücke wurden einzelnen Sektoren im Klimaschutzprogramm Zielvorgaben gemacht:

- Private Haushalte und Gebäudebereich: minus 18 bis 25 Millionen Tonnen,

- Energiewirtschaft und Industrie: minus 20 bis 25 Millionen Tonnen,
- Verkehr: minus 15 bis 20 Millionen Tonnen.

Zur Schließung dieser Deckungslücke und der Realisierung des 25-Prozent-Ziels hat die Bundesregierung im Rahmen des Klimaschutzprogramms zusätzliche Maßnahmen beschlossen (BMU 2000): den Ausbau der Kraft-Wärme-Koppelung, die Verabschiedung der Energiesparverordnung, ein Förderprogramm zur CO₂-Minderung im Gebäudebestand, die Weiterentwicklung der „Erklärung der Deutschen Wirtschaft zum Klimaschutz“, ein Maßnahmenbündel für den Verkehrsbereich und eine Selbstverpflichtung der Deutschen Bundesregierung zur CO₂-Minderung in ihrem Geschäftsbereich.

Die Weiterentwicklung der Klimaschutzzerklärung der Deutschen Wirtschaft ist im November 2000 gemeinsam von der Bundesregierung und der Deutschen Wirtschaft unterzeichnet worden. Die "Vereinbarung der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Wirtschaft zur globalen Klimavorsorge" stellt die bisherigen einseitigen Verpflichtungserklärungen damit auf eine gemeinsame Basis. Die Deutsche Wirtschaft verpflichtet sich in der Klimavereinbarung zu einer Minderung ihrer spezifischen CO₂-Emissionen um 28 Prozent bis 2005 und zu einer Minderung der spezifischen Emissionen der sechs Treibhausgase des Kyoto-Protokolls, ausgedrückt in CO₂-Äquivalenten, um 35 Prozent bis 2012. Im Gegenzug verzichtet die Bundesregierung auf die Einführung eines verbindlichen Energieaudits.

Ein Schwachpunkt der Klimavereinbarung bleibt weiterhin die Formulierung von spezifischen anstatt absoluter Reduktionsziele, auch wenn weiterhin 12 der 19 Verbände sich zu absoluten CO₂-Minderungen verpflichtet haben. Dies bedeutet, dass es im Falle weiterer Produktionssteigerungen trotz Zielerfüllung zu einer Zunahme der absoluten CO₂-Emissionen kommen kann.

2.5.3. Klimaschutz und Innovationswirkungen

Anders als in den beiden vertieft behandelten Fallbeispielen liegt in Deutschland noch keine komplette umweltzielorientierte Strategie vor. Allerdings gab es im Bereich Klimaschutz sowohl eine Zielformulierung als auch mit den Selbstverpflichtungen der deutschen Wirtschaft in einem Teilbereich einen zielbezogenen Umsetzungsmechanismus. Jänicke et al. (2001: 29) schätzen diesen sogar als modellhaft für eine breitere Nachhaltigkeitsstrategie ein, wenngleich er den im niederländischen Fall dargestellten Erfolgskriterien nur begrenzt entspricht. Daher soll kurz auf eine Studie eingegangen werden, die die Innovationswirkungen der industriellen Klimaschutz-Selbstverpflichtungen analysiert hat.

Brockmann (1999: 168) kommt in seiner Untersuchung zu den Innovationswirkungen der Klimaschutzzerklärungen abschließend zu dem Ergebnis, dass die Minderungszusagen der deutschen Wirtschaft weitgehend den *Business as Usual*-Potenzialen entsprachen und die zugesagten Maßnahmen in erster Linie als zugesagte Diffusion bekannter Produkte und Verfahren einzustufen ist. Die signifikanteste Wirkung der Selbstverpflichtungen sei informatorischer Art.

Hinsichtlich der erweiterten Selbstverpflichtung aus dem Jahr 2000 kann festgestellt werden, dass das spezifische Minderungsziel von 28% deutlich unter dem prognostizierten Rückgang des spezifischen Energieverbrauchs in der Industrie von mehr als 30% zwischen 1990 und 2005 bleibt. Damit ist zu vermuten, dass strukturelle und technologische Veränderungen bereits im Trend eine stärkere spezifische Verbrauchsminderung herbeiführen, als gegenwärtig von der Industrie als „besondere Anstrengung“ für den Klimaschutz angeboten wird.

Allerdings können solche isolierten Betrachtungen instrumenteller Wirkungen gerade die Potenziale von Langfriststrategien, die aus der Klarheit der den Umsetzungsmechanismen deutlich vorhergehenden Zielsetzungen resultieren, nicht erfassen. Diese könnten idealerweise Innovationsanreize gesetzt haben, die etwa die hier als *gegeben* angenommenen Business-as-Usual-Potenziale erhöht haben. In einem der Vertiefungsbeispiele, Klimaschutz im Straßenverkehr in Deutschland, wird in Abschnitt 5.3 der Relevanz dieses Potenzials vertieft nachgegangen.

2.6. Vergleichendes Fazit und Schlussfolgerungen

Um das Leitbild Nachhaltigkeit zu konkretisieren, haben im letzten Jahrzehnt zielorientierte Umweltplanungsansätze an Bedeutung gewonnen. Als Erfolgsbedingungen dieses Typs von Nachhaltigkeitsstrategien nennt die politikwissenschaftliche Forschung Konsens über mittel- und langfristige Umweltziele, Querschnittspolitik, Zielgruppen- bzw. Verursacherbezug, Partizipation und Monitoring. Dies geht einher mit einer Integration neuerer verwaltungswissenschaftlicher Ergebnisse zur Ziel- und Ergebnissteuerung als Erfolg versprechendem Steuerungsmodell. Das Stichwort lautet: klare Ziele, flexible Instrumente. Als Vorteile einer solchen Strategie gelten u.a. die Lösung weniger direkt wahrnehmbarer langfristiger Umweltprobleme, eine Professionalisierung der politischen Verwaltung, Verbesserung bei der Implementation, eine bessere Legitimation sowie wirtschaftliche Vorteile aus der Verringerung von Unsicherheit sowie einem langfristigen Zeithorizont und entsprechenden Innovationsanreizen. Während aus Sicht der neoklassischen Umweltökonomik mögliche Innovationswirkungen eher skeptisch gesehen werden, sofern sie in der Umsetzung nicht durch kontinuierliche ökonomische Anreize unterstützt werden, stützen manche evolutorische und institutionenökonomische Ansätze die Innovationsvermutung.

Die Innovationswirkungen der bestehenden Nachhaltigkeitsstrategien sind empirisch noch nicht breit untersucht worden. An den niederländischen und britischen Fallbeispielen wird zunächst deutlich, dass kein einheitliches Modell für einen nationalen Umweltplan existiert. Beide Strategien spiegeln die unterschiedlichen Ausgangskonfigurationen in den zwei Ländern wieder, die determiniert sind durch die vorhandenen institutionellen Kapazitäten, die Verwaltungstraditionen, den vorherrschenden Regulationsstil und die Strategiefähigkeit der umweltpolitischen Akteure. Die Prozesse und auch Zielstrukturen nationaler Umweltpläne werden weniger durch die internationale Normierung beeinflusst, als durch nationale Pfadabhängigkeiten im strukturellen Design.

Bei den weitgehend stabilisierten nationalen Umweltplanungen in Großbritannien und den Niederlanden lassen sich andererseits inkrementelle Lernprozesse über den Zeitraum des vergangenen Jahrzehnts ebenso beobachten wie erhebliche Prozessinnovationen zwischen einer Planungsphase und der darauf folgenden (Meadowcroft 1999: 225). Politiklernen geschieht im Bereich nationaler Umweltpläne somit nicht nur in räumlicher Hinsicht als Inspiration durch Problemlösungen in anderen Staaten, sondern gerade auch als zeitliches Lernen innerhalb einer Nation. Für die in Abschnitt 2.1.2 beschriebenen Innovationswirkungen von Nachhaltigkeitsstrategien in Form der politischen und wirtschaftlich-technologischen Modernisierungspotenziale nationaler Umweltplanung ergeben sich für die gewählten Fallbeispiele deutliche Unterschiede.

Anhand der konzeptionellen und fallbezogenen empirischen Literaturlauswertung lässt sich als Hypothese konstatieren, dass für die Nutzung der politischen und wirtschaftlich-technologischen Innovations- und Modernisierungspotenziale einer Nachhaltigkeitsstrategie zwei Faktoren von entscheidender Bedeutung sind: eine Kommunikations- und Kooperationsstrategie insbesondere mit den Politikadressaten sowie klare Ziel- und Zeitvorgaben. Am Fallbeispiel der niederländischen NEPPs lässt sich das Zusammenwirken der beiden Faktoren als Grundlage für die Innova-

tionswirkungen gut verdeutlichen, ebenso wie im britischen Fall die ausbleibenden Innovationswirkungen der Strategien, deutlich auf das Fehlen von Ziel- und Zeitvorgaben zurückzuführen sind. Und auch in Deutschland, wo nur im Bereich des Klimaschutzes von Elementen einer Nachhaltigkeitsstrategie im skizzierten Sinn gesprochen werden kann, waren beide Faktoren lange Zeit nur unvollständig vorhanden. Zwar wurde schon früh und relativ klar ein anspruchsvolles Ziel formuliert, Zielgruppen wurden dabei jedoch zunächst kaum adressiert und ein Umsetzungsprozess fand bis vor kurzem nur selektiv statt.

Zusammenfassend lässt sich der Zusammenhang zwischen Ausprägung des Strategietyps 1 und Innovationswirkungen daher idealtypisch wie folgt charakterisieren:

Zielorientierte Umweltplanung führt aufgrund der Sicherstellung einer frühen Problemwahrnehmung bei den Akteuren durch deren zielgruppenorientierten Einbezug zu einem entsprechenden Framing des a priori unsicheren Erwartungshorizonts und über die klare Zielsetzung zugleich zu einer gewissen Kalkulierbarkeit desselben. Dies löst Suchprozesse für mit der Zielsetzung kompatible Lösungen aus bzw. macht das Ziel zu einer Nebenbedingung von generellen Innovationsprozessen. Die Glaubwürdigkeit des Zieles bzw. entsprechender Umsetzungsschritte wird durch Politikintegration und prozedurale Vorgaben wie Monitoring sichergestellt.

Allerdings sind mit innovationsfördernden klaren Zielen und Zeitvorgaben aus der Perspektive politischer Rationalität auch Nachteile verbunden. Sie sind institutionell anspruchsvoll, da vage Ziele im politischen Prozess viele Vorteile für Integration und Interessenausgleich mit sich bringen; dies mag zur Erklärung der empirisch noch relativ geringen Verbreitung dieser Ausprägung des ersten Strategietyps beitragen.

In Bezug auf die Intention strategischer nationaler Umweltplanung, einen Beitrag gerade für die Lösung langfristiger Umweltprobleme zu liefern, bleiben einige offene Fragen. Nationale Umweltplanung reflektiert zweifelsohne die Notwendigkeit zum langfristigen Denken und ist ein Beitrag zur Verringerung der Informationsunsicherheit als Grundproblem von Planung. Die Umweltpläne sind durch die Planungsprozesse verbunden mit einer Erhöhung der Diagnosefähigkeit. Der Analyse von Umweltproblemen und der Beschreibung von Wandlungsprozessen und zukünftigen Herausforderungen wird in den Umweltplänen breiter Raum eingeräumt. Gerade auf der Basis des niederländischen Fallbeispiels stellt sich jedoch die Frage, ob nationale Umweltplanung tatsächlich einen verbesserten Umgang mit schleichenden, langfristigen Umweltproblemen gewährleistet, da die nicht erreichten Zielvorgaben in den NEPPs exakt in diesen langfristigen Problemereichen auftreten. Die Nagelprobe für den niederländischen Politikansatz wird in dieser Frage sicher die Umsetzung des NEPP 4 darstellen, der sich ausschließlich auf die bisher ungelösten langfristigen Probleme konzentriert.

Über die Frage, ob damit jenseits inkrementeller Innovationspotenziale auch pfadverändernde Innovationen befördert werden können, gab die Literaturobwertung keine erschöpfende bzw. uneinheitliche Auskunft. Hintergrund skeptischer Einschätzungen ist die innovationstheoretisch begründete Vermutung, dass derartige kooperative umweltzielorientierte Langfriststrategien aufgrund des Einbezugs der Verursacher Gefahr laufen, durch eine auf die Möglichkeiten dieser "Insider" abgestimmte Zielsetzung nur inkrementelle – wenn überhaupt – Innovationen zu fördern (vgl. z.B. Kemp/ Smith/ Becher 2000: 54). Deshalb sind parallel auch innovationsprozessorientierte Strategien sondiert worden, die Zeitfaktoren auch hinsichtlich geeigneter Interventionszeitpunkte berücksichtigen. Inwieweit vertiefende Analysen weiteren Aufschluss über die Innovationswirkungen und ihre Grenzen geben können, wird anhand verschiedener Beispiele im Verkehrsbereich näher untersucht (vgl. Abschnitte 5.2 und 5.3).

3. Innovationsprozessorientierte politische Strategien

Eine zweite Herausforderung für eine nachhaltige Dynamik sozial-ökologischer Transformationen neben bzw. in Verbindung mit dem veränderten Charakter von Umweltproblemen ist der beträchtliche gesellschaftliche Veränderungsbedarf, um wieder zu einem langfristig tragfähigen Gesellschaft-Natur-Verhältnis zu kommen. Hierzu bedarf es weit reichender Innovationen auf technologischer, institutioneller und sozialer Ebene und entsprechende politische Ansätze zu deren Unterstützung. Auf die Frage, inwieweit kooperative umweltzielorientierte Langfriststrategien zu solchen Innovationen beitragen können, gab die Literaturlauswertung keine erschöpfende bzw. uneinheitliche Auskunft, auf jeden Fall scheint dies voraussetzungsvoll. Deshalb sind parallel dazu stärker hierauf ausgerichtete innovationsprozessorientierte Strategien sondiert worden. Eine wichtige Rolle spielen dabei Zeitfaktoren auch hinsichtlich geeigneter Interventionszeitpunkte, um solche pfadverändernden Innovationen zu unterstützen.

Nach einer Einführung zu Innovationskonzepten und einer Kurzskeze zu wichtigen Ergebnissen der umweltorientierten Innovationsforschung wird zunächst ein Überblick über Ansätze aus der (z.T. sozialwissenschaftlich erweiterten) evolutionsökonomischen und politikwissenschaftlichen Literatur zur Bedeutung von sogenannten Zeitfenstern ("windows of opportunity") und Zeitfristen für entsprechende Innovationsprozesse sowie darauf bezogene politische Handlungsmöglichkeiten gegeben. Aus den entsprechenden Problembeschreibungen zu Eigenzeiten und -dynamiken technisch-ökonomischer und z.T. auch politischer Systeme ergeben sich Hinweise, die auch für die Gestaltung adäquater Strategien zur Beeinflussung sozial-ökologischer Transformationen von hoher Relevanz sind. Zugleich gibt es allerdings noch kaum ausgestaltete "Zeitstrategien". Daher erfolgt danach eine stärkere Fokussierung auf das und Auseinandersetzung mit dem Konzept des strategischen Nischenmanagements, das viel versprechende Schritte in diese Richtung unternimmt. Außerdem wird mit dem holländischen DTO-Programm zur nachhaltigen Technologieentwicklung ein Ansatz vorgestellt, wie ein solcher innovationsprozessorientierter Ansatz direkt mit Nachhaltigkeitsanforderungen verknüpft werden kann. Zur Veranschaulichung der Konzepte wird abschließend ein Blick auf die vorliegende empirische Literatur geworfen.

3.1. Grundlagen der Innovationsforschung

3.1.1. Typisierung von Innovationen

Bereits der Begründer der (ökonomischen) Innovationsforschung, Joseph A. Schumpeter, definierte Innovation relativ breit als die „Durchsetzung neuer Kombinationen“ u.a. in folgenden Bereichen:

- „...Herstellung eines neuen, d.h. dem Konsumentenkreise noch nicht vertrauten Gutes oder einer neuen Qualität eines Gutes.
- Einführung einer neuen, d.h. dem betreffenden Industriezweig noch nicht praktisch bekannten Produktionsmethode.
- Durchführung einer Neuorganisation...“ (Schumpeter 1926: 100f).

Neben technischen Prozess- und Produktinnovationen hielt er also auch organisatorische Innovationen für bedeutsam; eine Erkenntnis, die sich in der ökonomischen Innovationsforschung erst in den 90er Jahren wieder etabliert hat (OECD 1997). Noch breiter definiert die soziologische Innovationsforschung den Begriff Innovation, nämlich als „Bezeichnung für eine wissenschaftlich-

technische, wirtschaftliche, institutionelle oder allgemeine sozio-kulturelle Neuerung“ (Hartfiel 1982: 339).

Die neuere Forschung zu Umweltinnovationen schließt an diese breite Fassung an. Klemmer et al. (1999: 29) unterscheiden

- Technische und ökonomische Innovationen, differenziert nach produktbezogenen Innovationen, Prozessinnovationen und/oder organisationsbezogenen oder strategischen Innovationen (z.B. Veränderung in der betrieblichen Organisationsstruktur, in den Unternehmensstrategien und in der Unternehmenskultur),
- institutionelle Innovationen in Form der Neugestaltung der gesamtgesellschaftlichen Rahmenbedingungen und Ordnungsprinzipien, sowie
- soziale Innovationen, die mit der Herausbildung (neuer) entscheidungsprägender Normen bzw. Verhaltensweisen verbunden sind und sich in der praktischen Anwendung neuer Lebensstile ausdrücken.

Natürlich bestehen in der Literatur hier vielfache Differenzierungen, beispielsweise wird anstatt von institutionellen Innovationen von manchen Autoren auch von Politikinnovationen gesprochen (Kern 2000). Generell festzustellen ist jedoch eine Tendenz zur Ausweitung des Innovationsgegenstands über technische Innovationen hinaus. Dies hat zumindest den analytischen Vorteil, dass ein technischer Bias bei der Innovationsanalyse gemindert wird und das Zusammenspiel verschiedener Innovationstypen in den Blick gerät (vgl. dazu ausführlicher Konrad/ Nill 2001).

Meißner (1989) macht darauf aufmerksam, dass in der Innovationsliteratur rund hundert verschiedene *Phasenmodelle des Innovationsprozesses* bestehen, natürlich unterschiedlich detailliert und auf unterschiedliche Ebenen und Akteure bezogen. In der Ökonomik gebräuchlich ist die Differenzierung von drei Phasen:

- die Invention, also eine Neuentwicklung oder Entdeckung eines neuen Zusammenhangs.
- die Adaption bzw. Innovation im engen Sinne, womit aus ökonomischer Sicht die kommerzielle Erstanwendung der Invention gemeint ist, sowie
- die Diffusion, also die allgemeine Verbreitung der Innovation im Zeitverlauf unter den potenziellen Anwendern (Ritter-Thiele 1992: 21 ff.; Klemmer et al. 1999: 32).

Lange Zeit wurde die obige Differenzierung, die beispielsweise im BMBF-Forschungsverbund Innovationen und Umwelt (FIU) als zentrales Strukturierungskriterium aufgegriffen wurde (Klemmer et al. 1999), allerdings im Sinne eines linearen Phasenmodells des Innovationsprozesses verstanden. In der neueren soziologischen und ökonomischen Innovationsforschung dominiert jedoch zunehmend die etwas komplexere Sichtweise, dass Innovation einen interaktiven, rückgekoppelten Prozess darstellt. Dieser ist gekennzeichnet durch Feedbackmechanismen zwischen Innovation und Invention sowie zwischen Diffusion/ Nutzerfeedback und Innovationsprozess, der auch mit der ersten Markteinführung noch weitergeht (Kline/ Rosenberg 1986, Kemp 1994, Domrös 1994). Vor diesem Hintergrund scheint eine *weite* Fassung des Innovationsbegriffes im Sinne einer Prozessorientierung grundsätzlich sinnvoll.

3.1.2. Differenzierungen der Innovationsreichweite

Die häufigste Unterscheidung in der Literatur nach Ausmaß bzw. Reichweite ist die zwischen radikalen Innovationen bzw. Basisinnovationen und inkrementellen (Verbesserungs-) Innovationen. Davon ausgehend besteht eine Vielzahl von weiteren Differenzierungen.

Als *inkrementelle Innovationen* bezeichnet werden relativ kleine Veränderungen von Prozessen und Produkten. Diese finden in allen Wirtschaftszweigen mehr oder weniger kontinuierlich statt,

und zwar in Abhängigkeit einer Kombination von technologischen Möglichkeiten und Trajektorien sowie Nachfragedruck. Sie sind oft weniger das Ergebnis gezielter FuE, sondern eher Ergebnisse von "learning by doing" oder "learning by using".

Radikale Innovationen treten diskontinuierlich auf und sind in jüngerer Zeit üblicherweise das Ergebnis gezielter FuE-Aktivitäten von Unternehmen und/ oder universitären oder staatlichen bzw. außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Sie sind ungleich über Wirtschaftszweige und die Zeit verteilt. Als Beispiele werden von Freeman/ Perez (1988) z.B. Nylon, Atomkraft und die Pille genannt. Oft beinhalten sie eine kombinierte Produkt-, Prozess- und organisatorische Innovation. Sie bringen einen quantitativen oder qualitativen Produktivitäts- oder Leistungssprung mit sich. Dabei bauen sie jedoch, vor allem in ihren Frühphasen, in Teilen oft auf bestehendem Wissen und Designs auf (Kemp 2000a). Mit der Zeit führen sie zu Strukturwandel, aber die aggregierte ökonomische Bedeutung *einzelner* radikaler Innovationen ist relativ begrenzt. Der Charakter einer Innovation als Basisinnovation wird allerdings häufig zunächst nicht erkannt (oder umgekehrt wird eine letztlich wenig relevante Neuerung vorschnell als radikal bezeichnet), so dass die Klassifizierung einer Innovation als radikal ex-ante und ex-post auseinanderfallen kann (Hoogma 2000: 68).

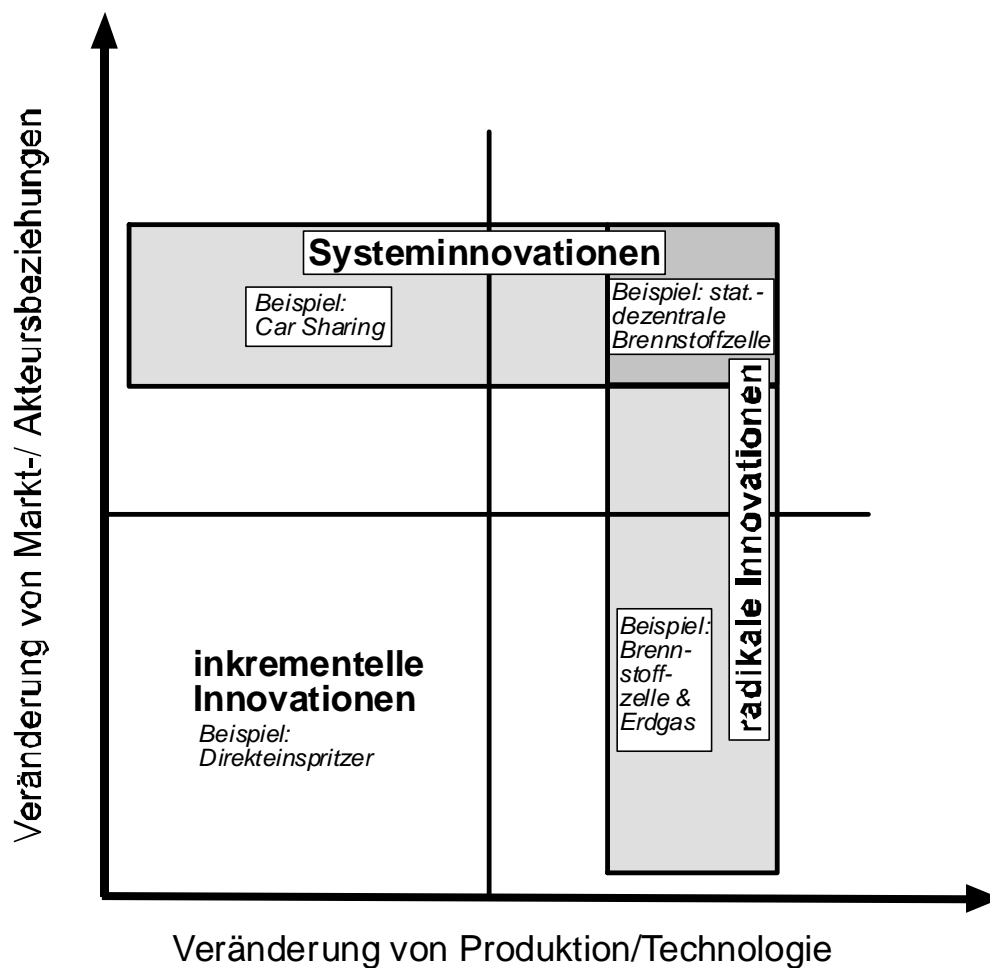
Zur weiteren Systematisierung wird teilweise zusätzlich die Kategorie der *Systeminnovationen* eingeführt (Freeman/ Perez 1988, Kemp 2000a). Die genannten Autoren verstehen hierunter weit reichende technologische Veränderungen, die mehrere Sektoren betreffen und zur Entstehung völlig neuer Sektoren führen. Sie basieren auf einer Kombination von radikalen und inkrementellen Innovationen in Verbindung mit organisatorischen und "managerial" Innovationen, die mehr als eine oder wenige Firmen betreffen, und führen zu neuen Konfigurationen. Als Beispiele genannt werden synthetische Materialien, die Petrochemie, die Entwicklung einer zentralisierten Stromversorgung sowie E-commerce. Allerdings ist diese Definition noch relativ technisch geprägt; im Kontext der Nachhaltigkeitsdebatte wird der Begriff z.T. auch noch mit anderer Pointierung gebraucht, und zwar als weiter reichendes Stadium nach Produktinnovationen, wobei das Zusammenspiel technologischer und sozio-kultureller Elemente stärker betont wird (Vergragt 1999, Brezet et al. 2000, Bierter 2001).

Wichtig erscheint hier vor allem das Element der Kombination verschiedener Innovation(styp)en beziehungsweise der Betonung umfassender Innovationsbündel, sowie der implizite Verweis auf ex-ante-Inkompatibilitäten mit bestehenden Strukturen (dieses Abgrenzungskriterium führt Hoogma 2000 ein, allerdings bei ihm bezogen auf radikale Innovationen). Letzteres ist häufig auch mit der Entwertung bestehenden Wissens verknüpft (Clark/ Staunton 1989). Konrad/ Nill (2001) differenzieren auf dieser Grundlage zwischen

- inkrementellen Innovationen,
- radikalen (technischen) Innovationen, die mit bestehenden *Produktionsstrukturen* ex-ante nicht kompatibel sind, und
- Systeminnovationen als Kombination technischer, organisatorischer und sozialer Innovationen, die neue *Akteurskonstellationen* von Anbietern, Nutzern und Intermediären zur Voraussetzung haben (vgl. Abbildung 1, die mit Beispielen aus dem Verkehrs- und Energiebereich unterlegt ist).

Die letzteren beiden Typen können auch als pfadverändernde Innovationen bezeichnet werden.

Abbildung 1: Differenzierung von Innovationstypen



Quelle: Konrad/ Nill (2001: 34)

3.2. Die Bedeutung von Zeitfenstern und zeitlichen Eigendynamiken – eine Spurensuche

In jüngerer Zeit haben verschiedene sozialwissenschaftliche Ansätze die Bedeutung von Zeitfaktoren bzw. zeitbezogenen Handlungsfenstern ("windows of opportunity") für die Gestaltung von Veränderungsprozessen hervorgehoben. Theoretische Grundlagen für eine genauere Analyse der Bedingungen und Restriktionen für eine zeitbewusste (Innovations)Politik haben in jüngerer Zeit vor allem die evolutische Ökonomik und, bezogen auf zeitbezogene Restriktionen des politischen Prozesses ("Politikfenster"), Ansätze der Policy-Analyse geliefert.

3.2.1. Zeitabhängige Muster des technischen Wandels

Jenseits von Schumpeter, der durch Innovationen angestoßene Prozesse der "schöpferischen Zerstörung" in den Mittelpunkt seiner Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung stellte, hat sich die ökonomische Theorie vergleichsweise wenig mit den Bedingungen pfadverändernder Innovationen beschäftigt. Dies gilt insbesondere für die Analyse der wirtschaftspolitischen Implikationen. Die *evolutisch-ökonomische Innovationstheorie* hat gezeigt, warum solche Innovationen eher

die Ausnahme als die Regel darstellen. Der Innovationsprozess wird als von Unsicherheit geprägter, nichtlinearer und diskontinuierlicher Prozess aufgefasst. Die evolutische Ökonomik macht vor allem auf zwei zeitbezogene und miteinander interagierende Besonderheiten technischen Wandels aufmerksam:

- Innovationen unterscheiden sich in ihrer Reichweite und nach entsprechenden Phasen, wobei sich idealtypisch an die Einführung einer wesentlichen technologischen Neuerung und damit einhergehend neuer Produktklassen ein Strom von schrittweisen Verbesserungsinnovationen anschließt.
- Der ökonomische Selektions- und Diffusionsprozess von Innovationen ist durch Pfadabhängigkeiten geprägt, und daher im Zeitverlauf nicht völlig flexibel.

Der sich ergebende technische Wandel ist demnach sowohl durch Regelmäßigkeiten als auch Diskontinuitäten gekennzeichnet, was den Faktor Zeit mit ins Spiel bringt. Um diese Zusammenhänge weiter zu systematisieren, bestehen verschiedene Konzepte. Auf Dosi (1982) gehen die Konzepte "technologisches Paradigma" und "technologische Trajektorien" zurück. Ein *technologisches Paradigma* stellt nach Dosi, der dabei an Kuhn (1962) anknüpft, ein Leitbild (bzw. einen Rahmen) dar, das die relevanten Probleme sowie das zur ihrer Lösung erforderliche spezifische Wissen definiert: „...a technological paradigm can be defined as a „pattern“ for solution of selected techno-economic problems based on highly selected principles derived from the natural sciences“ (Dosi 1988, S. 224). Es erzeugt damit eine gewisse Kohärenz eines technologischen Systems, die für die Ausschöpfung der Potenziale von wesentlichen Neuerungen eine wichtige Voraussetzung darstellt, zugleich jedoch auch den Raum für weitere Veränderungen eingrenzt. Beispiele für technologische Paradigmen sind der Verbrennungsmotor, Petrochemie oder die Halbleitertechnologie.

Innerhalb eines Paradigmas bestehen zunächst verschiedene *technologische Trajektorien*, nämlich Muster "normaler" Problemlösungsaktivitäten. Diese Entwicklungspfade stehen in der Frühphase eines neuen Paradigmas im Wettbewerb miteinander, bis sich eine Trajektorie als "dominantes Design" durchsetzt. In der Folge dominieren aus Lernprozessen resultierende graduelle und zu einem gewissen Grade vorhersagbare Verbesserungsinnovationen entlang dieses Pfades.

R. Nelson und G. Winter (1977, 1982) haben das mit dem technologischen Paradigma verwandte, aber etwas umfassendere und stärker institutionell orientierte Konzept des „*technological Regime*“ eingeführt, das bei G. Dosi/ R. Nelson (1994) als organisatorisch/ institutioneller Rahmen beschrieben wird, innerhalb dessen technische Entwicklungen stattfinden: „By the technological regime we mean the complex of firms, professional disciplines and societies, university training and research programs, and legal and regulatory structures that support and constrain development within a regime and along particular trajectories“ (Dosi/ Nelson 1994).

Mit anderen Worten: es entstehen Pfadabhängigkeiten. Diese können sowohl für den Innovationsprozess als solchen als auch für die breitere Diffusion eine wichtige Rolle spielen. Verantwortlich hierfür sind insbesondere

- Technologiespezifisches, d.h. an eine konkrete Technologieentwicklung gebundenes, „localised“ Lernen, zum Beispiel in Form von „learning by doing“ und „learning by using“;
- Größenvorteile und
- Netzwerkeffekte, das heißt die Abhängigkeit der Vorteile einer neuen Technologie/Lösung von der Zahl ihrer Nutzer.

Daneben können auch komplementäre Technologien bzw. Infrastrukturinvestitionen sowie institutionell-politische Faktoren (s.u.) eine wichtige Rolle spielen, die in den formalen Modellen übli-

cherweise nicht berücksichtigt werden. In der Folge kann es aufgrund kleiner "historischer" Ereignisse zu einem technologischen "Lock-in" einer dominanten Technologie kommen, obwohl diese möglicherweise weniger leistungsfähig als ihre Alternativen ist. Die bekannteste Formalisierung stammt von Arthur (1989). Als Paradebeispiel berühmt geworden ist die QWERTY-Anordnung der Buchstaben auf Tastaturen (David 1985). Diese gilt als sub-optimal, ist jedoch so weit verbreitet, dass eine Änderung als nur schwer möglich erscheint.

In einer dynamischen Perspektive kann Pfadabhängigkeit jedoch auch zu Hindernissen für neue Technologien und den Markteintritt neuer Akteure führen. Dies gilt insbesondere dann, wenn Unsicherheit über die Effekte der neuen Lösungen bestehen, die Umstellungskosten (switching costs) auf Anbieter- und/ oder Nachfrageseite hoch sind, weil sunk costs bestehen und neue Lösungen Veränderungen auf vielen Ebenen bezüglich Kenntnissen, Verhaltensroutinen, Infrastruktur, institutionellen Arrangements und neuen Akteursnetzwerken erfordern (Kemp 2001, Cowan/ Gunby 1996).

Insbesondere ist hier auf die Wechselwirkung mit institutionellen aber auch sozialen Faktoren des "Selektionsumfelds" hinzuweisen, die in den formalen Modellen von Arthur und David nicht betrachtet werden. Mit der Weiterentwicklung von Lösungen koevolvieren auch komplementäre Technologien/ Infrastrukturen, Institutionen, Bedürfnisse und Akteursnetzwerke. Es bilden sich auf der Angebots- und Nachfrageseite stabilisierende Verhaltensroutinen und Erwartungen, die Richtung und Charakter von Lernprozessen beeinflussen (Nelson/ Winter 1982, Rosenberg 1994). Die Entwicklung entlang eines Pfades ist daher nicht nur Folge der Wahl der Basistechnologie, sondern wird auch durch den organisatorischen und infrastrukturellen, institutionellen oder sozialen Rahmen und entsprechende Innovationen auch zeitlich beeinflusst. Beispielsweise beeinflussen institutionelle Faktoren den Entscheidungshorizont bei Investitionen oder die Dauer eines Pfadwechselprozesses (Bleischwitz 2000). Akteursnetzwerke entlang des dominierenden Entwicklungspfades nehmen auf den politischen Prozess Einfluss, um die politische Förderung neuer Lösungen zu blockieren (Berg 1995). Auch soziale Faktoren bzw. Verhaltensmuster stabilisieren bestimmte Lösungsmuster. Hirschl et al. (2001) haben für zur Verdeutlichung der Kontextabhängigkeit von Konsumententscheidungen sowie der resultierenden habituellen Verhaltensmuster in Anlehnung an die oben skizzierten Arbeiten das Konzept des "Nutzungsregimes" geprägt.

Ein sozialwissenschaftlich angereicherter Syntheserversuch in evolutionärer Perspektive, der diese Determinanten aufgreift, stammt von Kemp et al. (2001). Sie verwenden hierfür das Konzept "technological regime" in einem breiteren Sinn, und begreifen es als *sozial eingebettete* Form eines technologischen Paradigmas. "A technological regime is defined as the grammar or rule set comprised in the complex of scientific knowledges, engineering practices, production process technologies, product characteristics, skills and procedures, and institutions and infrastructures that make up the totality of a technology ... or a mode of organization" (Kemp et al. 2001: 3). Insbesondere aufgrund dieses Regel-Bezugs wird dabei der Regimebegriff dem ebenfalls geläufigen Systembegriff vorgezogen, der aber in anderen Arbeiten (z.B. Kemp 2000a) ebenfalls verwendet wird. Beispiele für von einem technologischen Regime umfasste Regeln sind die Suchheuristiken von Ingenieuren, die Investitionsauswahlkriterien der Firmen, Organisationsabläufe, technische Standards, soziale Normen, politische Regulierungsmechanismen und Eigentums- und Patentrechte. Solche Regimes sind aufgrund bestehender Spannungen, konkurrierender Designs etc. zwar nur "semi-coherent", bewirken jedoch eine strukturierte – und nicht zufällige - Evolution (Kemp et al. 2001: 4). Die Frage eines Pfadwechsels im Sinne eines Regimewechsels stellt sich dann, anders als im Modell von Arthur, als Wettbewerb zwischen einer etablierten, in einem technologischen Regime eingebetteten Technologie und einer neu sich entwickelnden.

Gerade die evolutorische Ökonomik weist aber auch auf Faktoren hin, die Entwicklungspfade bzw. Regime in dynamischer Betrachtung destabilisieren, und Lock-ins eher zu temporären Phänomenen machen können. Wichtige Einflussfaktoren sind hier: heterogene Unternehmen und Konsumenten, eine kritische Masse von Diffusionsagenten der alternativen Technologie, technologische Anomalien bzw. Grenzen der bestehenden Trajektorie, das Auslaufen von Investitionszyklen, neue wissenschaftliche Erkenntnisse sowie exogene Veränderungen der Selektionsumfelds wie Krisen (Kemp 1994, Berg 1995, Cowan/ Hultén 1996, Witt 1997, Windrum 1999, Kemp/ Reinstaller 1999).

Unter bestimmten Umständen, und üblicherweise nur für einem begrenzten Zeitraum können die genannten Faktoren bzw. ihr Zusammenwirken dazu führen, dass eine Umbruchphase entsteht bzw. die destabilisierenden Faktoren so überwiegen, dass es zu einem Pfadwechsel des Innovationsgeschehens kommt. Dafür bedarf es aber nicht notwendigerweise exogener Einflussfaktoren; auch die schleichende Veränderung eines Hintergrundfaktors kann einen solchen bewirken (Erdmann 1993a).

3.2.2. Folgen für die Rolle der Politik bzw. geeignete Politikstrategien

Politische Faktoren beeinflussen genauso wie die erwähnten institutionellen Faktoren natürlich als eine Rahmenbedingung bzw. Teil des "rule set" auch die skizzierte Dynamik des Innovationsgeschehens; die Politik ist Teil des Selektionsumfelds, in denen Unternehmen agieren (Nelson 1994). Ihre Rolle wird allerdings häufig nicht explizit thematisiert (eine Ausnahme ist Linscheidt 1999b). Bezieht man die mögliche Rolle von Politik hingegen ein, so wird deutlich, dass politische Steuerungsversuche auf unterschiedliche Bedingungen des Innovationsgeschehens stoßen. In Zeiten, in denen ein technologisches Paradigma dominiert bzw. ein technologisches Regime fest etabliert ist, dürfte die isolierte Veränderung der politischen Regeln bzw. Rahmenbedingungen nur begrenzt zu Erfolgen führen. Umbruchphasen mit zunehmenden internen Inkonsistenzen sowie steigendem Druck "von außen", dürften hingegen bessere Chancen bieten, politisch auf einen Regimewechsel zu wirken. Zu diesen von den skizzierten Ansätzen als extern gefassten Faktoren können natürlich auch ökologische Rückkopplungen als ein wichtiger Faktor beitragen, diese werden allerdings bisher nur von wenigen der genannten Autoren berücksichtigt (s.u.).

Bereits W. Brian Arthur hebt mehrfach darauf ab, dass bei steigenden Skalenerträgen bzw. Pfadabhängigkeiten Zeitfaktoren eine wichtige Rolle spielen. "Steering an economy with positive feedbacks into the best of its possible equilibrium states requires good fortune and *good timing* [Herv. d.V.] – a feel for the moments when beneficial change from one pattern to another is most possible. Theory can help identify these states and times, and it can guide policymakers in applying the right amount of effort ... to dislodge locked-in structures" (Arthur 1990 zitiert nach ders. 1994: 12). Er selbst vertieft diese Fragestellung allerdings nicht weiter. In einem leicht anderen Kontext, aber ebenfalls determiniert durch Netzwerkexternalitäten, spricht David (1987: 228) von einem "narrow policy window", in dem die Politik in der Frühphase des Technologiewettbewerbs mit mäßigem Aufwand die Technologiewahl beeinflussen kann. Angesichts bestehender Unsicherheiten über die (inkrementellen) Innovationspotenziale seitens der Politik mag es unter bestimmten Umständen sinnvoll sein, dieses Fenster bewusst länger offen zu halten, um mehr Klarheit zu gewinnen (David 1987: 230) – wobei David selbst konzediert, dass die hier unterstellte Unabhängigkeit und Kohärenz der Politik gerade angesichts der ökonomischen Eigenschaften des Problems eher unwahrscheinlich ist.

Erdmann (1993a) arbeitet die Bedeutung des Zeitpunkts von wirtschaftspolitischen Eingriffen für deren Erfolg anhand eines nichtlinearen Innovationsmodells, das die skizzierten Regelmäßigkeiten in stilisierter Form erfasst, heraus. Handlungsfenster sind hier von Bedeutung, um ein Ziel mit vertretbarem Aufwand zu erreichen. Allerdings geht er auf die mögliche Ausgestaltung solcher Zeitstrategien nicht weiter ein, sieht deren Umsetzung aufgrund der Beschränktheit des Wissens eher skeptisch, da gerade dann, wenn Handeln erforderlich wäre, die Unsicherheit besonders groß ist. Als Ausweg bzw. mögliche Informationsquellen bleiben "trial and error"-Verfahren (Erdmann 1993a: 207f, für eine umweltpolitische Anwendung vgl. Erdmann 1993b).

Kemp et al. (2001) betonen, dass ein Regimewechsel ein langfristiger Prozess ist, der das Ergebnis einer Kombination von geplanten und unintendierten Handlungen vieler Akteure darstellt. Eine herausragende Bedeutung kommt dabei technologischen und Marktnischen, in denen sich die Kernbestandteile eines neuen Regimes entwickeln können, sowie ihrer Ausweitung zu. Hier können insbesondere auch lokale "windows of opportunity" (Zeitfenster) genutzt werden (Kemp 2000b). Daneben bedarf es jedoch weiterer Veränderung auf Regime- und Makroebene. Der Politik kommt in diesem Kontext eher die Rolle eines "Modulators" zu, der die Richtung des technischen Wandels beeinflusst (Kemp 2000b). Als Strategie, die auf diese Aspekte reagiert, schlagen die Autoren strategisches Nischenmanagement vor und arbeiten diese – im Gegensatz zu den sonst in diesem Abschnitt skizzierten Ansätzen auch aus (siehe dazu näher Abschnitt 3.3.1).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Erfolg versprechende innovationsprozessorientierte Strategien, die pfadverändernde Innovationen im Blick haben, (auch) "Zeitstrategien" sein sollten, d.h. sie sollten zeitliche Eigendynamiken des Innovationsprozesses für die Ableitung von Politiken berücksichtigen. Der Begriff "Zeitstrategien" geht auf gemeinsame Überlegungen mit Georg Erdmann und Stefan Zundel zurück (vgl. auch Erdmann 1999). Zugleich soll damit auch an die gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen und Zeiten erinnert werden, die für die Strategiegestaltung von Bedeutung sind (siehe Abschnitt 3.2.4).

3.2.3. Technisch-ökonomische Zeitstrategien aus sozial-ökologischer Perspektive

In welchem Verhältnis stehen die besprochenen Strategien zu Problemen der Beziehungen zwischen Gesellschaft und Natur? Ein direkter Einbezug der entsprechenden ökologischen Zeitrhythmen ist in der Literatur bisher nur selten erfolgt (z.B. Cowan/ Gunby 1996). Die sozial-ökologische Relevanz der skizzierten Ansätze ergibt sich aus folgenden Argumenten:

- Inkrementelle ökologische Verbesserungen bestehender Technologielinien dürften sowohl ökologisch (zu geringe Entlastungseffekte) als auch ökonomisch (steigende marginale Kosten) an Grenzen stoßen; daher stehen pfadverändernde Innovationen auf der Agenda (z.B. Weaver et al. 2000: 21f, Kemp 2000a).
- Gerade für umweltverträglichere Technologien als historische Latecomer dürfte die skizzierte Pfadabhängigkeitsproblematik ein relevantes Innovationshemmnis darstellen, sodass die Wirkung von ökologischen Rückkopplungen allein als destabilisierender Faktor fraglich ist, zumal wenn sie entsprechend dem veränderten Charakter heute zentraler Umweltprobleme zeitverzögert erfolgen (vgl. dazu auch Abschnitt 4.2).

Zum einen stoßen ökologisch vorteilhafte potenzielle neue Lösungen häufig auf bereits etablierte Technologiepfade. Zum Zeitpunkt der Lösungskonkurrenz bzw. der Selektion am Markt bestand über die ökologischen Nachteile noch Unwissen oder zumindest Unsicherheit, während durch das Fortschreiten auf dem Entwicklungspfad die bestehende umweltschädlichere Lösung jetzt

von dynamischen Skalenvorteilen profitiert hat (Goodstein 1995). Zum anderen ist die Koordination von hinter der neuen Lösung stehenden Akteure bei Umweltinnovationen noch schwieriger als generell. Denn zumindest solange die gesellschaftliche Rückkopplung der Umweltprobleme nicht institutionell hinreichend verankert ist, bleiben die Koordinationskosten privater Natur, während die Koordinationserträge in Form von Umweltentlastungen der Gesellschaft als Ganzes zugute kommen. Auch in potenziellen Umbruchsphasen dürfte die Eigendynamik der Innovationsprozesse allein für ein Durchsetzen der entsprechenden Innovationsprozesse oft nicht ausreichen; eine geeignete politische Unterstützung kann hier Abhilfe schaffen (Linscheidt 1999b).

- Und auch im Arthur-Fall zweier konkurrierender neuer Lösungen mag die Zeitverzögerung der Rückwirkung von Veränderungen der Natur auf die Gesellschaft von Bedeutung sein bzw. die frühzeitige (Nicht-) Berücksichtigung ökologischer Folgewirkungen mit den Ausschlag für den Ausgang des Technologiewettbewerbs geben.

Dennoch bestehen aus sozial-ökologischer Perspektive zwei wichtige Vorbehalte:

- Technologisch weit reichende Innovationen müssen nicht mit weit reichenden ökologischen Entlastungspotenzialen verbunden sein – sei es weil die Umweltentlastungspotenziale nicht sehr groß sind, oder sei es weil Öko-Effizienz-Steigerungen durch Rebound-Effekte aufgefressen werden (z.B. Jänicke et al. 1992).
- Ohne zureichende Diffusion bzw. entsprechende begleitende soziale Innovationen droht das ökologische Entlastungspotenzial innovativer technischer Lösungen zu verpuffen (z.B. Stahlmann/ Clausen 2000).

Auf jeden Fall sind bei diesem innovationsprozessorientierten Typ von Strategien die ökologischen Entlastungen zunächst nicht *inhärenter* Teil des Designs sondern bestenfalls ein Effekt – Faktoren ökologischer Zeit sowie Möglichkeiten ihrer Rückkopplung bedürfen daher bei diesem Strategietyp einer besonderen Aufmerksamkeit.

3.2.4. Zur Rolle von politischen und sozialen Eigenzeiten

Weiter reichende Innovationen, insbesondere Systeminnovationen, haben häufig nicht nur eine technische, sondern auch eine wichtige sozial-organisatorische Komponente; sie bedingen Änderungen von Verhaltensweisen, Konsummustern und Lebensstilen. Diese unterliegen jedoch auch eigenen Rhythmen und Routinen; das Stichwort Nutzungsregime wurde ja oben bereits an anderer Stelle genannt. Das Thema kann an dieser Stelle nur angerissen werden, eine breite Literatur dazu gibt es zumindest gemäß einem Grobscreening unter dem hier interessierenden Blickwinkel noch nicht. Die Soziologin Barbara Adam weist auf die Vernachlässigung von Zeitaspekten in vielen sozialwissenschaftlichen Theorien hin. In den von ihr entworfenen "Zeitlandschaften" (timescapes) zeigt sie dies an vielen Beispielen auf. Dabei betont sie stärker die Ungleichzeitigkeiten von technisch-ökonomischen (Innovations-)Prozessen, gesellschaftlichen und natürlichen Entwicklungen (Adam 1998). Zu vermuten ist außerdem, dass vielfach eine kritische Masse an Innovatoren (vgl. dazu auch das Beispiel Car Sharing in Abschnitt 5.4.3) sowie die Rolle von Nachahmungseffekten von Bedeutung sein dürfte; in der ökonomischen Literatur wird hier von "Bandwagon"-Effekten gesprochen. Ansonsten ist hier üblicherweise eher von langsamen Veränderungsgeschwindigkeiten auszugehen.

Neue politische Strategien zur Stimulierung von Innovationen sind vielfach auch mit institutionellen Innovationen verbunden. Auch solche Innovationen sind nicht frei von Zeitaspekten. Ein bekannter politikökonomischer Ansatz, in dem Zeitfaktoren eine wichtige Rolle spielen, ist das Mo-

dell des politischen Wahlzyklus (Mueller 1989). Danach richten die politischen Akteure als rationale Akteure die Durchführung von Maßnahmen und insbesondere auch deren zeitliche Anordnung in Bezug auf Wahltermine danach aus, wie sich dies auf die Chancen der Wiederwahl auswirkt. Auf umwelt- und innovationspolitische Fragestellungen wurde dieser Ansatz bisher allerdings kaum angewendet (für eine Ausnahme vgl. Horbach 1992).

Ein jüngerer politikwissenschaftlicher Ansatz, der die Bedeutung von Politikfenstern hervorhebt, ist der von Kingdon (1995) entwickelte "multiple stream"-Ansatz der Policy Analyse, der auch unter dem Begriff "policy window"-Modell firmiert. Nach diesem Modell müssen drei weitgehend voneinander unabhängige Ströme zusammenkommen, um ein Zeitfenster für Veränderungen von Politiken bzw. ein entsprechendes Agenda-Setting zu ermöglichen:

- der "*problem stream*", also die Problemwahrnehmung durch die relevanten Akteure - hier können auch neues Wissen über ökologische Herausforderungen sowie ggf. soziale Zeitfaktoren (Wertewandel, Lebensstile, soziale Bewegungen) eine entscheidende Rolle spielen;
- der "*policy stream*", also das Vorhandensein einer geeigneten technischen oder organisatorischen Problemlösung bzw. deren Entwicklung durch Experten,
- und der "*politics stream*", also die politischen Entscheidungsregeln, die stark von der politischen Kultur aber auch vom Einfluss der Interessengruppen geprägt werden. Hier wäre der politische Wahlzyklus ggf. als ein wichtiges Element zu verorten. Gleiches gilt für die zeitbezogenen Unterschiede zwischen präsidentialen und parlamentarischen Demokratien, auf die Riescher (1994) hinweist.

Entsprechend gibt es auch im politischen Bereich günstige und weniger günstige Handlungsgelegenheiten. Die Aufgabe, die drei Ströme ggf. zu verbinden, kommt dabei sogenannten "policy entrepreneurs" zu (Kingdon 1995, Zahariadis 1999).

Das Politikfenstermodell hat den Vorteil, dass sich zumindest indirekt auch Faktoren sozialer und ökologischer Zeit in ihm widerspiegeln. Auf die Frage der geeigneten Ausgestaltung von Strategien zur Förderung von ökologisch relevanten Innovationen wurde es bisher allerdings noch nicht angewendet. Einzelne relevante Faktoren, wie Politikstil und Akteurskonstellation, wurden von der Umweltinnovationsforschung aber bereits herausgearbeitet (Blazejczak et al. 1999). Auch wurde es bisher noch nicht auf die Frage der Konzeption von politischen Langfriststrategien im Sinne der Gestaltung zukünftiger Fenster – bzw. Beeinflussung der Ströme angewendet; allerdings ergibt sich aus dem "multiple-stream"-Modell eine gewisse Skepsis gegenüber kohärenten Planungsansätzen.

3.3. Pfadverändernde politische Innovationsstrategien

Eine wichtige Schlussfolgerung aus dem letzten Abschnitt ist, dass Nachhaltigkeitsstrategien sich mit dem Problem von Pfadabhängigkeiten bzw. etablierten Entwicklungspfaden beschäftigen müssen. Umbruchphasen bzw. entsprechende Zeitfenster dürften vor diesem Hintergrund eher die Ausnahme darstellen bzw. bedürfen, konstruktiv gewendet, der politischen Vorbereitung. In der Regel sind Pfad- bzw. Regimewechsel bzw. die Durchsetzung pfadverändernder Innovationen daher langfristige Prozesse.

Wie im vorhergehenden Abschnitt gezeigt wurde, steckt die Entwicklung geeigneter Politikstrategien, die mit diesen Herausforderungen umgehen, noch in den Anfängen, insbesondere was eine explizite Berücksichtigung des Faktors Zeit betrifft. Im folgenden wird ein viel versprechendes Konzept, das Schritte in diese Richtung unternimmt, näher vorgestellt. Im Anschluss erfolgt eine

Abgrenzung zu anderen Ansätzen sowie die Darstellung möglicher Kritikpunkte. Schließlich wird mit dem niederländischen DTO-Programm zur nachhaltigen Technologieentwicklung ein Konzept vorgestellt, wie ein solcher innovationsprozessorientierter Ansatz direkt mit Nachhaltigkeitsherausforderungen verknüpft werden kann.

3.3.1. Strategisches Nischenmanagement

Das Konzept des *strategischen Nischenmanagements* (SNM) entstand Anfang der 90er Jahre in den Niederlanden (in der internationalen Literatur zum ersten Mal bei Schot et al. 1994) und wurde insbesondere im Rahmen eines EU-Projekts am Beispiel Transport weiter entwickelt (Weber et al. 1999). Diese Strategie setzt spezifisch an der Überwindung von Pfadabhängigkeiten und deren möglichen Triebkräften an und verbindet evolutiv-ökonomische und soziologische Einsichten mit politikwissenschaftlichen Erkenntnissen. Neben markt- und (im weiten Sinne) technologieorientierten Faktoren wird insbesondere die mögliche Rolle des Staates sowie der frühe und breite Einbezug von NutzerInnen betont.

Kemp, Rip und Schot (2001: 15) haben SNM folgendermaßen definiert: „Strategic niche management is the creation, development and controlled phase out of protected spaces for the development and use of promising technologies by means of experimentation, with the aim of (1) learning about the desirability of a new technology, and (2) enhancing the rate of application of the new technology.“ Damit soll, insbesondere durch eine Vielzahl entsprechender Experimente, ein wichtiger Beitrag zu "regime shifts" geleistet werden. SNM kann daher auch als integrierte Langfriststrategie verstanden werden (Hoogma et al. 2001). Die Grundidee sieht vor, dass neuartige Technologien mit hohem Entwicklungspotenzial in bestimmten Bereichen implementiert und von Markteinflüssen (teilweise) geschützt werden, bis sie so weit entwickelt sind, dass sie auch ohne staatliche Unterstützung marktfähig sind. In Grundzügen ähnelt dieses Argument dem aus der Entwicklungs- bzw. Außenhandelstheorie bekannten infant-industry-Argument (vgl. dazu z.B. Weiler 1996). Ein solches Nischenmanagementkonzept wird insbesondere für ökologische Innovationen für viel versprechend gehalten. Das Konzept zielt nicht zwingend nur auf technische Innovationen, sondern wird auch für organisatorische Innovationen für anwendbar gehalten (Weber/ Dorda 1999); gerade weit reichende Innovationen sind durch eine Mischung von technischen, sozialen und organisatorischen Innovationen gekennzeichnet. Allerdings wurden bisher unter diesem Blickwinkel *empirisch* - mit der Ausnahme Car Sharing, auf die noch einzugehen sein wird (vgl. Abschnitt 5.4.3) – meistens Innovationen mit technischem Schwerpunkt betrachtet.

Im Gegensatz zu Ansätzen des Technology-Push werden Rückmeldungen und Entwicklungen von Anwendern und anderen Beteiligten von Beginn an mit einbezogen, wodurch es zu einem dynamischen Entwicklungsprozess kommt. Die Beteiligten bilden unterstützende Netzwerke und fördern somit die Entwicklung, sowie die sozio-ökonomische Integration der Technologie. Durch eine langfristige Strategie soll bei erfolgreichen Lernprozessen die Diffusion von "pathway technologies" auf breiter Ebene ermöglicht werden, um so eine Regime verändernde Dynamik zu unterstützen. Obwohl SNM nur mit Hilfe staatlicher Autorität umgesetzt werden kann, ist die Politik nur ein Akteur unter vielen. Folglich werden SNM-Prozesse als Experimente verstanden (Kemp et al. 1998: 186). D.h. anders als beim Technology-Push-Ansatz ist das Ziel nicht die erzwungene Implementation einer bestimmten Technologie, sondern die Interaktion aller gesellschaftlichen Gruppen, damit in einem experimentellen Prozess, der per Definition auch Fehlschläge beinhaltet, die langfristig beste Lösung gefunden wird.

Es handelt sich um eine sequenzielle längerfristige Strategie. In der Literatur werden idealtypisch meist fünf Phasen unterschieden, die ein idealtypischer SNM-Prozess durchläuft, wobei dazwischen natürlich Rückkopplungen stattfinden:

1. *Auswahl der Technologie:* Zur Auswahl eines Projektes für SNM sollten verschiedene Voraussetzungen erfüllt sein:
 - Technisch-wissenschaftliche Voraussetzung: Die gewählte Technologie sollte ein großes Entwicklungspotenzial haben und Anfangsprobleme sollten überschaubar und lösbar sein.
 - Ökonomische Voraussetzung: Skalenerträge und steigende Erträge durch Lerneffekte sollten vorhersehbar sein.
 - Die Management- und Institutionen-Voraussetzung: Das Projekt sollte mit bestehenden Formen der Organisation sowie mit bestehenden zentralen Nutzer-Interessen kompatibel sein.
2. *Auswahl des Projektfeldes:* Für die frühe Implementation der neuen Technologie sollte ein geschützter Bereich gewählt werden. Der Bereich kann eine bestimmte Anwendung sein, ein bestimmtes geographisches Gebiet oder auch ein Unternehmen. Das Projektfeld sollte attraktiv für die neue Technologie sein, d.h. die Vorteile des neuen Regimes sollten die Nachteile, die eine „unreife“ Technologie aufgrund fehlender Lerneffekte etc. hat, übertreffen. Hierfür können lokale "windows of opportunity" eine wichtige Rolle spielen. Dies kann am Beispiel Elektrofahrzeuge verdeutlicht werden. In Städten werden Fahrzeuge die zumindest bei der Fahrt keine Emissionen erzeugen sicherlich höher eingeschätzt als auf dem Land. Die Nachteile wie eine kurze Reichweite und lange Batterieladezeiten wiegen bei Unternehmen mit Wagenpark weniger stark als bei Privatleuten. Ein gutes Experimentierfeld für Elektroantriebe wären daher städtische Unternehmen mit Wagenpark.
3. *Ausgestaltung und Rahmenbedingungen des Experiments:* Ein Hauptproblem bei der Einführung einer Technologie ist es, das richtige Maß zwischen Wettbewerbsschutz und Selektionsdruck zu finden. Einerseits soll die Technologie marktfähig werden, d.h. sie muss anhand von wirtschaftlichen Kriterien effizient werden und zu diesem Zweck Selektionsdruck ausgesetzt werden. Andererseits soll die Technologie zunächst vor den Marktkräften geschützt werden, damit sie aufgrund der Beharrungskraft des bestehenden technologischen Regimes nicht vorzeitig verdrängt wird. Die dabei verwendeten Maßnahmen sollten sich an den Barrieren orientieren, die das neue Regime behindern. Das können sowohl ökonomische als auch technische oder soziale Barrieren sein. Um diese Barrieren zu überwinden sind integrierte und koordinierte Maßnahmen erforderlich. Strategische Bestandteile können z.B. die langfristige Zielsetzungen, Förderung von Akteurs-Netzwerken, Subventionen, öffentliche Beschaffung und andere Instrumente sein. Die Maßnahmen sollen aber nicht alle Barrieren entfernen. Ein gewisser Selektionsdruck sollte bestehen bleiben; die Industrie sollte sich an Kosten und Risiken beteiligen. Nischenmanager können dabei sowohl die Industrie als auch NGOs sein.
4. *Ausweitung der Nische ("upscaling"):* Wenn die grundlegende Einführung der neuen Technologie viel versprechend verläuft, sind die politischen Akteure gefordert, um mittels geeigneter Instrumente eine breitere Diffusion der Technologie zu ermöglichen. Die Unterstützung in dieser Phase ist gerade bei ökologisch vorteilhaften Technologien notwendig. Langfristige Strategien sind nötig, um Kapazitäten und Motivationen bei den gesellschaftlichen Gruppen für einem Regimewechsel zu bilden. Angesichts der oben skizzierten Rigiditäten dürften hierfür technisch-ökonomische und politische Zeitfenster von Bedeutung sein.
5. *Phasenweise Rücknahme der Schutzmaßnahmen:* In der letzten Phase werden die Schutzmaßnahmen für die neue Technologie nach und nach abgebaut. Der Selektionsdruck wird dadurch verstärkt und Mitnahmeeffekte zurückgedrängt. Wenn das Nischenprojekt erfolgreich

war, wird es sich durchsetzen, ansonsten wird es vom Markt verdrängt (Kemp et al. 1998: 187f).

Das Konzept des strategischen Nischenmanagements lässt sich somit geeignet modifiziert auch als eine Strategie zur langfristigen Öffnung von sozial-ökologischen Handlungsfenstern interpretieren. Die Literatur hat ihre Aufmerksamkeit bisher allerdings vor allem auf die zweite und dritte Phase eines SNM gerichtet. Erst jüngst werden darauf aufbauende Konzepte, die sich insbesondere mit der vierten Phase beschäftigen, unter dem Stichwort "transition management" diskutiert (Rotmans/ Kemp/ van Asselt 2001).

Vorteile einer SNM-Strategie werden vor allem dann gesehen, wenn Unsicherheit oder kein Konsens über die zukunftsfähigsten Lösungen besteht (Hoogma et al. 2001). Staatliche Akteure sind dabei in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung. Sie können z.B. mittels Forschungsförderung oder staatlicher Beschaffung zur anfänglichen Protektion neuer Lösungen, bis diese von Lern- und Skaleneffekten profitieren, beitragen. Dabei muss die Politik in Stufe 1 und 2 keineswegs der treibende Akteur sein. Die NutzerInnen sorgen für eine frühe Rückkopplung sowie weitere Lerneffekte und verhindern Entwicklungen am Bedarf vorbei. Hierdurch entsteht zugleich ein neues Netzwerk, das die Diffusion neuer Lösungen unterstützt. Damit besteht die Chance, den dem alten Regime verbundenen "vested interests" aber auch "beliefs" etwas entgegenzusetzen (Kemp/ Truffer/ Harms 2000). Eine zweite mögliche Rolle der Politik liegt in einer Unterstützung der Diffusion, um Lern- und Größeneffekte auf ein Zeitfenster für eine breite Diffusion hin zu beschleunigen. (Ex-post) Anwendungen der Strategie auf umweltpolitische Fragestellungen liegen bisher vor allem für die Bereiche Verkehr und Energie vor.

Das SNM-Konzept findet in letzter Zeit zunehmend Beachtung, unter anderem im Rahmen der Diskussion um eine integrierte Produktpolitik (vgl. dazu z.B. Rubik 2001). Unter einem sozial-ökologischen Blickwinkel ist ergänzend zum einen hervorzuheben, dass in Stufe 1 (und 4) das Kriterium des ökologischen Entlastungspotenzials ergänzt werden müsste; zum anderen können in Stufe 2 gerade Räume, in denen die Kopplung von Gesellschaft und Natur direkter wahrnehmbar ist, gute Ansatzpunkte für Nischen darstellen.

3.3.2. Abgrenzung zu anderen innovationspolitischen Ansätzen

Aus der historischen Innovationsforschung ist bekannt, dass der Staat für die Entwicklung neuer Technologien durchaus keine unbedeutende Rolle spielte (Nelson 1982). Insbesondere mittels Forschungs- und Technologiepolitik versuchte er, neue, über inkrementelle Verbesserungen hinausgehende Technologien zu fördern, häufig insbesondere im Bereich der militärischen Nutzung. Ein bekanntes Beispiel ist die Atomkraft. Faktisch wurde damit ein technologisches Regime etabliert. Staatliche FuT-Politik erwies sich im Sinne ihrer eigenen Ziele zwar manchmal durchaus als erfolgreich, tendierte aber historisch zu einer technisch-ökonomischen Schließung und infolgedessen einer Missachtung vor allem gesellschaftlicher und ökologischer Bedürfnisse, aber zum Teil auch der Eigendynamik ökonomischer Innovationsprozesse. Die zivile Nutzung der Atomkraft stellt hier sicher das markanteste, aber bei weitem nicht einzige Beispiel dar.

Das korrespondierende strategische Konzept, das in umweltpolitischen Kontexten diskutiert wird, wird häufig als "Technology forcing" bezeichnet. Der Staat durch entsprechende Rahmenseetzungen, die zugleich Innovationen über Erwartungsbildung beschleunigen sollen, die Entwicklung neuer Lösungen erzwingt bzw. die Adaptierung eines neuen sozio-technischen Regimes plant und z.B. durch entsprechende Infrastruktur-Innovationen forciert.

Während hier für einzelne Problemlösungen im Umweltbereich amerikanische Erfahrungen vorliegen, die die Wirksamkeit entsprechender Ansätze belegen (Ashford 2000, Banks/ Heaton 1995), ist nach Ansicht von Kemp, Schot und Hoogma (1998) fraglich, inwieweit ein solcher Ansatz für einen Regimewechsel angesichts der Komplexität der hochdifferenzierten modernen Gesellschaft eine effiziente Lösung verspricht. Sie stellen zugleich das zugrunde liegende lineare und in Teilen deterministische Innovationsmodell in Frage (vgl. hierzu Kemp/ Smith/ Becher 2000: 52; dagegen Ashford 2000: 90ff). Hinzu kommt, dass diese Strategie eine erhebliche staatliche Steuerungskapazität samt Kontrollmechanismen unterstellt, die unter den Bedingungen der Globalisierung zumindest nicht vorausgesetzt werden kann.

Allerdings gibt es durchaus Graubereiche zwischen beiden Strategien. Zumindest dann, wenn der Staat sich bildende Nischenmärkte nicht nur unterstützt, sondern sie im Sinne einer aktiven Gestaltung von Stufe 1 selbst kreiert, ist darin ein Element des technology forcing enthalten; Ashford (2000: 102) hält dies insbesondere deshalb für wichtig, weil damit den innovativeren Marktneulingen eine Chance gegeben werde.

Den Gegenpol stellt eine Strategie dar, die versucht, mittels flexiblen ökonomischen Instrumenten den Rahmen so zu setzen bzw. die Anreizstrukturen so zu verändern, dass in der Folge die Marktkräfte Druck in die gewünschte Entwicklungsrichtung erzeugen und entstehende Fenster mittels dezentraler Entscheidungsfindung durch individuelle Akteure auf kosteneffiziente Weise genutzt werden. Diese bereits vorne als "getting the prices right" angesprochene Strategie (vgl. Abschnitt 1.2) unterstellt implizit, dass Preise die zentrale Steuerungsvariable des Innovationsgeschehens sind, was in der nicht-neoklassischen Innovationsforschung wie dargestellt skeptisch betrachtet wird (vgl. dazu Abschnitt 2.1). Eine Folge mag sein, dass die entsprechenden Preiskorrekturen nicht ausreichen, um einen radikalen technischen Wandel zu forcieren, bzw. so hart ausfallen, dass ihre Durchhaltbarkeit gegenüber dem Protest der Betroffenen fraglich erscheint (Kemp/ Schot/ Hoogma 1998).

Dennoch sollte diese Kritik nicht missverstanden werden. Das Argument richtet sich nur gegen die Ausschließlichkeit einer Preisstrategie im Sinne einer instrumentellen Fixierung. Gerade in der bisher wenig ausgearbeiteten Upscaling-Phase von SNM, in der es vorwiegend um die Diffusion einer neuen Lösung geht, dürfte bei ökologischen Innovationen einer Korrektur externer Effekte über ökonomische Instrumente zumindest als Hintergrundvariable eine erhebliche Bedeutung zukommen.

3.3.3. Zur Kritik an innovationsprozessorientierten politischen Strategien

Die Idee von zeitbewussten Innovationsstrategien wie dem Nischenmanagement beruht im Kern auf der Annahme von Pfadabhängigkeiten bzw. Rigiditäten von Entwicklungspfaden bzw. Regimes. Durch die Annahme von nicht-optimalen Entwicklungspfaden ohne inhärente Tendenz zum Pfadwechsel wird die neoklassische Prämisse von der automatischen Lenkungsfunktion des Marktes zum Optimum verneint. Eine Fundamentalkritik solcher Ansätze, wie sie insbesondere von Liebowitz und Margolis (z.B. 1995: 7 ff) vertreten wird, behauptet demgegenüber, dass unter den üblichen neoklassischen Annahmen wie vollständige Information, vollständiger Wettbewerb und vollständige Sicherheit solche Netzwerkexternalitäten etc. durch private Akteure am Markt internalisiert werden können und damit nicht politikrelevant sind. Umweltprobleme sind nach dieser Sicht weiterhin nur als klassische externe Effekte des Wirtschaftens zu betrachten, die mit entsprechenden Internalisierungsstrategien anzugehen sind (s.o.). Allerdings steht und fällt diese

Kritik mit der Angemessenheit der unterstellten Annahmen, insbesondere die Rolle von Unsicherheit ist hier hervorzuheben.

Ein weiterer wichtiger Einwand betrifft das Informationsproblem. Selbst wenn, insbesondere aus ökologischer Perspektive, eine suboptimale Pfadgebundenheit angenommen wird, ist damit nicht unbedingt klar welcher alternative Pfad der Richtige ist. Gerade für politische Akteure besteht ein Informations-Dilemma. Dies besteht allerdings auch bei der Bestimmung der Höhe von umwelt-ökonomischen Instrumenten. Im diskutierten Konzept des Nischenmanagement wird versucht, es durch den experimentellen Charakter sowie durch den frühzeitigen Nutzereinbezug zumindest zu mildern. Entscheidungen, die sich nachträglich als falsch herausstellen, müssen jedoch im Sinne einer experimentellen Steuerung bei Unsicherheit grundsätzlich in Kauf genommen werden (vgl. dazu auch Cowan 1991); ihnen können nur die möglichen Vorteile aus den richtigen Entscheidungen gegenüber gestellt werden.

Ein dritter Einwand aus der Perspektive der Neuen Politischen Ökonomie betrifft die Tatsache, dass politische Unterstützung von den Adressaten auch missbraucht werden kann, und die Gefahr einer "regulatory capture" droht. Dem kann aber versucht werden, durch Befristung und klare Kriterien entgegenzuwirken (vgl. z.B. Goodstein 1995); nichtsdestotrotz ist ein Phasing-out in der fünften Phase insbesondere im Fall eines Nichtdurchsetzens am Markt natürlich eine anspruchsvolle Aufgabe. Dies gilt spiegelbildlich auch für das Ingangsetzen eines Nischenmanagements, weil dabei von entsprechendem Widerstand der Protagonisten des alten Regimes auszugehen ist, sodass auch die Gefahr einer "regulatory capture" im umgekehrten Sinn besteht. Ein SNM-Strategiebaustein, um dem entgegenzuwirken, ist die konzeptionelle Integration von Netzwerkbildungsaspekten. Allerdings erscheint es wichtig, auch Politikfenster in die Betrachtung einzubeziehen.

Schließlich ist darauf zu verweisen, dass die ökologischen Problemlagen nur indirekt in die Strategien eingehen. So besteht angesichts bestehender Unsicherheiten einerseits die Gefahr, dass bei der Betrachtung des ökologischen Potenzials alternativer Entwicklungspfade zu positive Schlüsse gezogen werden, da nur partielle Effekte betrachtet werden und die Nebeneffekte, die durch eine Innovation ausgelöst werden, übersehen werden. Diese Rebound-Effekte können jedoch erheblich sein und sich stärker auswirken als die potenziellen Vorteile. In den jüngsten Konzepten des "transition management" wird dies berücksichtigt (s.o.). Auch ist die Frage, wie ökologische Zeitrhythmen bei der marktbezogenen Innovationsdynamik der neuen Lösung im Auge behalten werden können. Hierauf wird im Folgenden eingegangen.

3.3.4. Der Ansatz des DTO-Programms: Backcasting als Vorstufe für SNM

Zumindest den letzten Kritikpunkt einer mangelnden Umweltorientierung nimmt das Konzept des holländischen DTO-Programms zur Entwicklung nachhaltiger Technologien auf (vgl. dazu Deutscher Bundestag 1999, Aarts 2000, Weaver et al. 2000; Schramm/ Wehling 1997, Petschow 1997). Es handelt sich um ein ambitioniertes von fünf holländischen Ministerien getragenes (Meta-)Forschungsprogramm neuen Typs, das mit einem Budget von 25 Mio. Gulden zwischen 1993 und 1998 durchgeführt wurde (Deutscher Bundestag 1999: 5). Im internationalen Vergleich gilt es als eines der wichtigsten Versuche, die Technologieentwicklung an Nachhaltigkeitszielen zu orientieren.

Inhaltlich bezieht es sich auf die Umweltziele des holländischen Umweltplans (vgl. Abschnitt 2.3) und fragt, welchen Beitrag Technologie hierzu leisten kann. Angesichts der historisch bekannten Langfristigkeit von weiter reichenden Innovationsprozessen von der Invention bis zur breiten Dif-

fusion wird ein Zeithorizont von 50 Jahren gewählt. Zur Erreichung der langfristigen Umweltziele ist, so eine weitere Prämisse, eine zehn- bis zwanzigfache Verbesserung der Öko-Effizienz auf Systemebene notwendig. Diese kann durch inkrementelle Technikentwicklung nicht erreicht werden, vielmehr bedarf es für diese "nachhaltige Technik" neuer Technologielinien. Angesichts vermuteter Entwicklungszeiten von über 20 Jahren wird es als Aufgabe für heute angesehen, die notwendigen technologischen Durchbrüche herauszufinden.

Hierzu wird eine Methode entwickelt, die durch 15 praktische Anwendungsbeispiele illustriert wird. Sie besteht darin, erstens Bedürfnisfeld-orientiert eine Vision einer nachhaltigen Zukunft im Zieljahr 2040 zu entwickeln, welche die ökologischen Randbedingungen einhält, und zweitens mittels der Methode des *Backcasting* Technologiepfade zu konstruieren, die die Zukunft mit der Gegenwart verbinden und so Maßnahmenpläne ermöglichen, was *wann* getan werden muss, um eine nachhaltige Zukunft zu erreichen. Zugleich sollen mittels eines solchen koevolutionären Ansatzes die zur Umsetzung von nachhaltigen Innovationsprozessen notwendigen Akteursnetzwerke initiiert bzw. unterstützt werden (Weaver et al. 2000: 7ff).

Es handelt sich also um eine innovationsprozessorientierte Langfriststrategie, in der Zeitfaktoren ebenfalls eine wichtige Rolle spielen, wenngleich weniger im Sinn von Zeitfenstern. Man könnte sie als erste Stufe eines Nischenmanagements unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten deuten, in der es um die Auswahl viel versprechender Technologien geht. Dies soll hier jedoch nicht als Prozess des "picking winners" vor sich gehen, sondern aus der Zusammenarbeit von Technologieentwicklern und NutzerInnen heraus als Auswahlprozess technisch möglicher Lösungen, die das Nachhaltigkeitskriterium erfüllen. SNM wird dabei in manchen Fallstudien als eine Umsetzungsmethode weiter verfolgt (Weaver et al. 2000: 17).

Inzwischen gibt es ein Nachfolgeprogramm zu DTO, das sogenannte DTO-KOV-Programm (DTO kennnisoverdracht en –verankering, deutsch Wissensvermittlung und –verankerung; DTO-KOV 2001a). Dieses hat zum Ziel, die entwickelte Methodologie unter den gesellschaftlichen Akteuren zu verbreiten. Hierzu ist ein eigenes Programmbüro eingerichtet worden. Dieses hat u.a. die Aufgabe, *Learning by doing*- Projekte zu initiieren und begleiten, in denen die einbezogenen Parteien anschließend selbst mit der DTO-Methode arbeiten und sie verbreiten. Außerdem soll die Programmphilosophie an Universitäten, Fachhochschulen und Schulen getragen und die Kommunikation mit der breiten Öffentlichkeit gesucht werden.

Das DTO-Programm wird in seinen wesentlichen Punkten als innovativ und zumindest teilweise erfolgreich beurteilt (siehe zu den empirischen Erfahrungen auch Abschnitt 3.4.4 sowie Abschnitt 5.2.1). Als Hauptkritikpunkte werden genannt:

1. Eine zu einseitige Orientierung auf Technikentwicklung - soziokulturelle Aspekte und sozialwissenschaftliche Ansätze der Technik- und Innovationsforschung wurden nur im Rahmen eines kleinen separaten Teilprogramms Kultur-Struktur-Technik behandelt.
2. Einem breiten Einbezug von Akteuren des Innovationssystems im Hinblick auf Wissenschaft und Industrie steht ein zu geringer oder zu später Einbezug anderer gesellschaftlicher Gruppen gegenüber (Deutscher Bundestag 1999: 40, Schramm/ Wehling 1997).

Sowohl von Schramm/ Wehling (1997) als auch vom Büro für Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestages (Deutscher Bundestag 1999) wurde eine entsprechend modifizierte und auf deutsche Spezifika angepasste Übertragung des DTO-Ansatzes empfohlen oder zumindest für möglich gehalten. Bisher ist dies jedoch noch nicht erfolgt.

3.4. Bisherige empirische Erfahrungen und Beispiele

Wie aufgrund der vorstehenden Diskussion nicht anders zu erwarten, liegen bisher nur begrenzt empirische Beispiele vor, die die Innovationswirkungen von den skizzierten innovationsprozessorientierten Strategien untersuchen. Allerdings gibt es Literatur, die Potenziale des Nischenmanagementkonzepts anhand von internationalen empirischen Beispielen, bisher vorwiegend aus dem Bereich Energie und Transport, untersucht. Auch aus dem DTO-Programm liegen empirische Erfahrungen aus verschiedenen Anwendungsfeldern vor. Die folgenden Ausführungen geben daher erste Hinweise insbesondere hinsichtlich der frühen SNM-Phasen. Auf weitere Beispiele wird ausführlicher in den Vertiefungsfällen eingegangen (Abschnitt 5.4).

3.4.1. Windenergiepolitik in Dänemark und Kalifornien aus einer SNM-Perspektive

Kemp/ Reinstaller (1999) vergleichen die kalifornische und die dänische Windenergiepolitik unter Nischenmanagementgesichtspunkten. *Kalifornien* war von 1980 bis 1990 weltweit führend in der Erzeugung von Windenergie. In dieser Zeit wurden 15000 Windenergieanlagen errichtet und erzeugten bis zu 400 MW pro Jahr. 1987 wurde so in Kalifornien 87% aller Windenergie weltweit produziert (Kemp/ Reinstaller 1999: 17). Grund für den Boom in besagtem Zeitraum waren Steuererleichterungen und Rückkauf-Regulierungen seitens der Regierung. Auslöser für diese Entwicklung waren zwei Kernfaktoren: eine starke Bewegung für alternative Energien und das arabische Öl-Embargo von 1973. Als Antwort auf das Embargo enthüllte Nixon das „Project Independence“, das als Endziel eine von Drittländern unabhängige Energieversorgung hatte. Als Resultat verschiedener Gesetze und von Steuererleichterungen wurden Windkraft-Projekte implementiert. Der „Mellow-Act“ von 1978 sah eine Ausweitung von Windkraft auf 1% der gesamten erzeugten Energie bis 1987 vor. Bis zum Jahr 2000 sollte der Anteil sogar auf 10% steigen. Ein längerfristiges Ziel lag somit vor. Durch steuerliche Begünstigungen und Rücknahmegarantien wurde die Errichtung von Windkraftanlagen lohnend für Unternehmen.

Die Phasen eins und zwei im Sinne des Nischenmanagement-Ansatzes waren somit erfüllt. Durch die Vorgabe des Windkraft-Anteils war eine Technologie bestimmt und durch die Implementation von steuerlichen Vergünstigungen war eine künstliche Marktnische geschaffen worden. Eine Eingrenzung des Projektes war mit Kalifornien als Projektort gegeben.

Fehler beim Windenergie-Nischenmanagement wurden in der dritten und vierten Phase gemacht. Das Gleichgewicht zwischen Selektionsdruck und Schutz vor dem Markt wurde nicht gewahrt und das Upscaling zu früh begonnen. Durch extrem hohe Steueranreize und sehr hohe Rückkaufpreisen gab die kalifornische Regierung ihren Einfluss über den Verlauf der Entwicklung aus der Hand. In der Folge wurden massive Investitionen in Technologien getätigt, die noch nicht marktreif waren. Es kam zu einer vorschnellen Diffusion. So erhöhte sich der Output von 7 MW vor 1982 auf 1176 MW 1985. Innovationen innerhalb des Regimes fanden nur bedingt statt, da durch das Fehlen längerfristiger Entwicklungsphasen der technologische Selektionsprozess größtenteils ausblieb.

Bei Abbau der Anreizsysteme im Jahr 1986, der fünften Phase, brach das Windkraftregime dann zusammen, da die Anlagen ohne staatliche finanzielle Unterstützung nicht rentabel waren. Eine Einbeziehung der Akteure in ein Kommunikationsnetzwerk fand anscheinend über die gesamte Zeit nicht statt. Eine klare Koordination blieb folglich aus. So wurde zum Beispiel 1975 die „Energy Research and Development Administration“ mit einem Sonderbereich Solarenergie ins Leben gerufen, während Windenergie nur eine untergeordnete Rolle spielte. Kommunikation zwischen

Innovatoren und Anwendern und eine regelmäßige Evaluation von Entwicklungen ist jedoch eine grundlegende Bedingung für evolutorische Entwicklungsprozesse. Durch das Fehlen dieser selektiven Verbesserungsmechanismen war eine grundlegende Bedingung für einen erfolgreichen Nischenmanagementprozess verletzt. Der kalifornische Ansatz war daher eher ein Top-down- und Technology-push-Ansatz als ein strategischer Nischenmanagement-Prozess (Kemp/ Reinstaller 1999: 16ff).

Der *dänische Ansatz* zur Windenergie sah in vielen Punkten anders aus. Schon seit 1970 gab es Versuche mit Windturbinen unterschiedlichen Designs. Die ersten Turbinen wurden von Idealisten erworben, die so halfen erste Erfahrungen zu sammeln. Hauptauslöser für eine Energiepolitik hin zur Selbstversorgung war ebenfalls die Ölkrise von 1973. Die Regierung unterstützte die Windenergie, anders als in Kalifornien, mit einer *Reihe* von Maßnahmen, die unter anderem F&E-Förderung, Tests, Investitionssubventionen usw. umfassten. Ziel waren Energie-Diversifikation und Selbstversorgung, sowie demokratische Strukturen. Die Dänische Anti-Atom Bewegung postulierte diese Ziele, welche zu erneuerbaren Energieträgern passten, nicht jedoch zu den zentralistischen Strukturen von Atomstrom und Großkraftwerken. Der Einfluss dieser Gruppen führte auch zu dem Beschluss von 1985, aus der Atomenergie auszusteigen (Hemmelskamp 1999: 227). Die Maßnahmen wurden infolge von Erfahrungen und sich verändernder ökonomischer Umstände angepasst. Ab 1977 entstand eine kleine Windenergie-Industrie, die staatliche Unterstützung in Form einer Teststation bekam.

Offensichtlich wurde bei der Auswahl des Projektfeldes in Dänemark ein wesentlich kleinerer Bereich gewählt und der Schutz der Nischen-Technologie war nicht so intensiv wie in Kalifornien. Die Interaktion zwischen den Akteuren war wesentlich intensiver. Regierungsstellen hatten so gut wie keinen direkten Einfluss auf den Entwicklungsprozess. Die meisten Innovationsanregungen kamen von kleinen Unternehmen und Einzelpersonen. Die Koordination der Akteure und Institutionen geschah größtenteils durch NGOs. Durch diesen Ansatz, bei dem ökologische ebenso wie ökonomische Gesichtspunkte beachtet wurden und der über einen relativ langen Zeitraum abließ, gab es Selektionsprozesse und technische Entwicklungen.

Erst nachdem Windkraftanlagen sich als zuverlässig erwiesen, wurden Anfang der 80er Subventionen von 30% für die Erstellung von Windkraftanlagen eingeführt. Durch diese Maßnahme wurde die Diffusion gefördert (Phase 4). Bis 1988 wurden die Subventionen mit starken Schwankungen bis auf 10% abgebaut (Phase 5).

Alles in allem war diese Politik erfolgreich. Ein neuer Industriezweig wurde geschaffen und Windenergie ist heute ein fester Bestandteil der dänischen Energieversorgung (Kemp/ Reinstaller 1999: 19ff). 2000 betrug der Windkraftanteil 13% am Gesamtstrombedarf (Mez 2001). Jedoch ist Windenergie auch in Dänemark aufgrund des europäischen Liberalisierungsprozesses, der die Preise stark unter Druck setzt, ohne staatliche Unterstützung bzw. Berücksichtigung der externen Umweltkosten noch nicht konkurrenzfähig gegenüber anderen Energiequellen. Ein Wechsel des technologischen Regimes ist noch nicht gelungen.

3.4.2. Die Förderung von Elektrofahrzeugen als Beitrag zur Veränderung des Straßenverkehrsregimes

Hoogma (2000) widmet sich in seiner Doktorarbeit dem Thema Nischenentwicklung bei Elektroautos in international vergleichender Perspektive. Dabei weisen insbesondere Ansätze aus der Schweiz sowie aus Frankreich wichtige Elemente einer SNM-Strategie auf (zu deutschen Ansätzen siehe 5.4.2). Im *Schweizer Fall* betrifft dies die Markteinführung von leichten Elektroautos.

Ausgehend von der Bildung einer ersten Marktnische, die bei etwa 2000 Fahrzeugen stagnierte, wurde seitens des Energiebundesamtes in Mendrisio eine gezielte und großflächige Experimentierstrategie verfolgt, um die Basis für ein systematisches Upscaling zu legen. Es wurde angestrebt, die Technologie tatsächlich als Baustein eines neuen Regimes zu entwickeln, etwa durch verändertes Nutzerverhalten und Kettenmobilität. Entsprechende Anforderungen wurden, ähnlich wie bezüglich des Energieverbrauchs, zur Bedingung einer Förderung gemacht, Nutzer wurden systematisch einbezogen. Allerdings blieb der Erfolg hinter den Erwartungen zurück; deshalb, und auch angesichts veränderter Trends im Umfeld, steht ein systematisches Upscaling noch aus, wohingegen sich die Marktnische gefestigt hat (Hoogma 2000: 162f).

Der *französische Fall* zeichnet sich zunächst durch die Langfristigkeit der Förderung und eine gewisse Breite der Experimente aus, sodass wichtige SNM-Teilelemente und -probleme näher illustriert werden können (Hoogma 2000: 116ff). Es kommt über einen längeren Zeitraum zu einer Ausweitung von technologischen Nischen sowie zum Entstehen und der Vergrößerung von Marktnischen. Entlang der SNM-Phasen spielte die Politik zum einen durch eine starke "top-down"-Rahmensetzung für die Experimente eine Rolle, wobei als Instrumente insbesondere FuE-Unterstützung sowie gezielte Subventionen zur Minderung von Luft- und Lärmbelastungen sowie des Ressourcenverbrauchs Anwendung fanden. Energiesparen sowie Veränderungen des Mobilitätsverhaltens gehörten hingegen nicht zum Zielkatalog. Auch die EU spielte als "facilitator" eine Rolle.

Auf den Ablauf der Experimente sowie deren Ausgestaltung nahm die Politik hingegen wenig Einfluss, insofern liegt nur begrenzt ein SNM vor. Eine wichtige Rolle spielten jedoch die Kommunen, insbesondere beim zentralen Experiment in La Rochelle. Daher waren in der Experimentierphase private Akteure entscheidend. Zwischen den kommunalen und privaten Kernakteuren fand insgesamt ein enges Zusammenspiel in einem relativ stabilen Netzwerk statt. Nicht beteiligt waren Umwelt- und Verbrauchergruppen sowie kleine Hersteller. Dies hatte zur Folge, dass die Experimente oft rein technologie- und marketingbezogen ausgestaltet wurden und ein starker Trend zur Anpassung an das bestehende Regime resultierte, Energie und Umwelt als Treiber eines veränderten Regimes blieben außen vor. Experimentiert wurde mit Elektroautos als Flottenfahrzeugen, als Lieferwagen sowie mit geringem Erfolg als Zweitfahrzeugen für Haushalte. Allerdings gab es nicht sehr viel Variationen in den getesteten technischen Konzepten, diese stellten eher Nischen im bestehenden Regime dar. Die Lerneffekte beschränkten sich hauptsächlich auf die Infrastrukturanforderungen und Fragen des Designs.

Hinsichtlich der Upscaling-Phase ist festzuhalten, dass auch hier die Politik eine wichtige Rolle spielte. Von Bedeutung waren hier insbesondere Luftreinhaltungsvorschriften, etwa eine Quote für saubere Flottenfahrzeuge, sowie die Möglichkeit, viel emittierende Fahrzeuge mit einem Innenstadtbann zu belegen. Wenig erfolgreich gestaltete sich hingegen die Ausweitung der Endnutzerbasis bei den Haushalten. Es stellte sich entgegen vorherigen Erwartungen bei einem unveränderten Nutzungskontext kein "Bandwagon"-Effekt ein. Für eine Nischenausweitung bedarf es also mehr als Experimente. Hoogma (2000) betont die Bedeutung von Subventionen zum Ausgleich der Kostenunterschiede sowie eines breiteren Netzwerkmanagements; andernfalls, d.h. bei staatlicher Zurückhaltung in dieser Hinsicht, sei zumindest ein klarer Rahmen nötig, um durch die Sicherstellung der Beachtung von Umweltaspekten, Nutzereinbezug etc. Anreize für die Auslegung der Experimente in Richtung Regimeänderung zu schaffen.

Die Darstellung gibt als solche wenig Aufschluss zu Zeitaspekten. Der Fall zeigt jedoch zum einen, dass der Übergang von der Nische zu einer breiteren Diffusion mit nicht unerheblichen Schwierigkeiten verbunden ist; wobei letztlich ein Prozess der Angleichung an das dominante

Regime statt fand, und das Automobilregime selbst nicht bedroht wurde. Ex-ante- und ex-post-Veränderungspotenzial können also auseinander fallen. Zum anderen macht er auf die Bedeutung der Einschätzung der ökologischen Dimension aufmerksam. In Frankreich wird die Atomenergie als Hauptenergiequelle angesehen und ökologisch kaum problematisiert; ein Umstieg auf Elektroautos wird daher dort ökologisch weitgehend positiv eingeschätzt, da er sowohl die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen als auch die Treibhausgasemissionen reduzieren kann.

In seinen fallübergreifenden Schlussfolgerungen weist Hoogma (2000: 288ff) darüber hinaus auf die Bedeutung des Zusammenspiels von Experimenten mit weiteren laufenden Innovations- und Entwicklungsdynamiken und damit auf zeitkritische Faktoren hin. Nur bei Nutzung der hieraus resultierenden Gelegenheiten ergeben sich bessere Chancen. Für eine erfolgreiche Ausbreitung hält er eine breitere Strategie für wichtig, die begleitend auch auf andere Instrumente zurückgreift. Diese Schlussfolgerung kann gerade bei externalitätenbehafteten umweltentlastenden Innovationen nicht überraschen.

Ein Dilemma bei der Ausgestaltung ist, ob eher ein starkes Alignment von Kernakteuren stattfinden, oder ein breites Akteursnetzwerk angestrebt werden soll. Ersteres bringt Einzelexperimente leichter ins Laufen, führt aber tendenziell zu einer Verengung und Misserfolgen hinsichtlich Regimeveränderungen. Der gerade vor diesem Hintergrund wichtige Einbezug von Akteuren, die an solchen Veränderungen Interesse haben, ist empirisch teilweise gescheitert bzw. schwer umzusetzen. Auch ein Management von Erwartungen in diese Richtung wurde kaum durchgeführt. Aus diesem Befund ergibt sich für Hoogma die Relevanz von "technology forcing" Ansätzen, aber, auf den hier vorliegenden Projektkontext übertragen, natürlich auch von klaren Umweltzielen.

3.4.3. Technology Forcing und Nischenmanagement bei alternativen Antrieben in Kalifornien

Nach der Ölkrise wurden in vielen Ländern Forschungsanstrengungen zur Überwindung der Abhängigkeit vom Öl unternommen. Im Bereich Automobil rückten alternative Antriebe und Kraftstoffe auf die Agenda, ohne dass sie jedoch in die Nähe der kommerziellen Anwendung kamen. Der US-Bundesstaat Kalifornien ging 1990 einen Schritt weiter und setzte einen wichtigen Impuls mit dem "Californian Low Emission Vehicle Program" (vgl. zum folgenden auch Hübner/ Nill 2001: 222ff). Es schrieb gegen den Widerstand der Industrie zunächst vor, dass bis 1998 2 Prozent der Fahrzeuge durch lokale Nullemissionen gekennzeichnet sein sollten. Ökologischer Anlass war vor allem die erhebliche Luftverschmutzung in den Großstädten. Dieser "technology forcing"- Standard schrieb nicht vor, mittels welcher Technologie dies zu erreichen sei. Nach damaliger Lage der Dinge kamen aber nur Elektroautos in Frage, die meisten Hersteller reagierten entsprechend (Moore/ Miller 1994: 135). Dies galt auch für Hersteller weltweit, da für viele Kalifornien einen bedeutenden Exportmarkt darstellt, von dem als regionalem Pilotmarkt zudem Diffusionsimpulse erwartet wurden.

Von dieser Politik gingen erhebliche Anreize für eine Weiterentwicklung zur Marktreife aus, da sie eine geschützte Marktnische kreierte (Phase 1 und 2). Sie agierte dabei jedoch hauptsächlich über die Erwartungsbildung – in diesem Punkt ähnlich wie umweltzielorientierte Planungsstrategien, allerdings hier im Konflikt und nicht konsensual. Das "Management" der Nischen überließ sie den privaten Akteuren, sodass zunächst von strategischem Nischenmanagement keine Rede sein kann (Hoogma 2000). Zunehmend wurde deutlich, dass sich die insbesondere Speicherprobleme beim Elektroauto nicht so schnell wie erhofft beheben ließen. Die Hersteller intervenierten und erreichten eine Streckung des Zeithorizonts; dafür sollten bis 2004 10 Prozent der Neu-

fahrzeuge Nullemissionen oder zumindest "ultra low emissions" aufweisen; vor kurzem wurde dieser Prozentsatz aber aufgrund von Absatzproblemen noch einmal deutlich gesenkt. Insgesamt soll ein Emissionsrückgang um 50 Prozent erreicht werden. Während die Auswahl der Alternativen damit weiterhin Marktfaktoren überlassen wurde, führte dies faktisch zu einem erheblichen Schub bei der Brennstoffzellenentwicklung als alternativem Antrieb, da dies nach Auffassung zumindest einiger Hersteller einen realisierbaren Zeithorizont darstellte.

Im Rahmen der stetig wachsenden sogenannten California Fuel Cell Partnership haben sich inzwischen die Protagonisten sowohl der gesamten wirtschaftlichen Kette (Methanol-, Brennstoffzellen- und Fahrzeughersteller wie z.B. DaimlerChrysler und Ford, aber auch Toyota und Nissan) und von Forschungseinrichtungen als auch politische Institutionen wie das California Air Resource Board und seit kurzem auch das US Energieministerium zusammengetan, um die Brennstoffzellen-Lösung in Demonstrationsvorhaben auf Praxistauglichkeit zu testen (CARB 2000). Das CARB fungiert hier als Organisator des Netzwerks, d.h. die kalifornische Politik ist inzwischen auf eine Art Nischenmanagement umgestiegen und gestaltet das Setting im Sinne einer technologischen Nische, die durch die zukünftige Marktnische sowie Investitionen der Hersteller geschützt wird. Weitere Unterstützung kommt durch die Forschungspolitik auf US-Bundesebene. Hier versucht das PNGV-Programm ("Partnership for a new generation of vehicles") neue Optionen für eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs zu erschließen, wobei die Brennstoffzelle als eine Option gesehen wird, die mit entsprechend ambitionösen Kostenzielen verfolgt wird (Petersen/ Diaz-Bone 1998: 261); ökologische Aspekte spielen hier allerdings eine geringere Rolle.

Damit werden zugleich bereits Signale im Sinne einer Unterstützung des Upscaling gesendet. Auch zeigt das Beispiel, dass sich Innovationsprozesse zwar anreizen, aber nicht durch Zwang determinieren lassen, und Flexibilität erforderlich ist. Eine staatliche Nischenschaffung scheint dabei möglich, wobei in Kalifornien aufgrund der Marktgröße sowie dem Nichtvorhandensein einer eigenen Autoindustrie, d.h. einer Externalisierung der Investitionskosten, allerdings Sonderbedingungen bestehen.

3.4.4. Erste Erfahrungen zu nachhaltigkeitsbezogenen Langfristinnovationsstrategien aus dem DTO-Programm

In fünf gesellschaftlichen Bedürfnis- bzw. Bedarfsweldern (Ernährung, Mobilität, Wohnen, Wasserversorgung und Chemie) wurden mittels des sog. Backcasting-Verfahrens langfristige Technologielinien mit einem hohen ökologischen Entlastungspotenzial identifiziert. 15 solcher technischer Entwicklungspfade wurden ausgewählt und in "Illustrationsprozessen" auf ihre Realisierbarkeit untersucht. Angesichts des Charakters des Programms können sich interessante Erfahrungen nur darauf beziehen, inwieweit in den Anwendungsweldern Innovationsnetzwerke etabliert und umsetzungsorientierte Strategien entwickelt wurden (zu den Erfahrungen im Bereich Mobilität vgl. etwas ausführlicher Abschnitt 5.4.1). In der TAB-Studie (Deutscher Bundestag 1999), der der Endbericht des DTO-Programms noch nicht vorlag, wird zunächst festgestellt, dass der Aufbau von Akteursnetzwerken aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft zur Verfolgung langfristiger, an nachhaltiger Entwicklung orientierter Forschungs- und Entwicklungsprozesse gelungen zu sein scheint. Allerdings zeigten Experteninterviews, dass nur wenige Illustrationsprozesse wie beabsichtigt ein FuE-Programm für die nächsten zehn Jahre formuliert haben. In diesen Fällen wird auf weitere Förderung im Rahmen des normalen Umwelttechnikprogramms gehofft. Längst nicht in allen Fällen gelang es, *fortbestehende* Innovationsnetzwerke zu etablieren, wobei eine abschließende Bewertung erst nach Abschluss des sich anschließenden Ergebnisverbreitungsprogramms möglich ist (Deutscher Bundestag 1999: 43f).

Ansätze werden beispielsweise in den Feldern Neue Eiweißnahrung und Spezialitätensynthese skizziert. Bei ersterer gelang es allerdings nicht, eine Allianz von Industrieunternehmen in einer vorwettbewerblichen Phase zusammenzuführen; es ergaben sich nur Kooperationen von Forschungseinrichtungen und Einzelunternehmen. Im Bereich der Forschung selbst wurden hingegen erhebliche Impulse gesetzt. Bei der Spezialitätensynthese kam es zu einer größeren Allianz, allerdings betrifft diese nur Grundlagenforschung für einen Teilaspekt, da beim Rest keine eindeutige Zuordnung zum präkompetitiven Bereich möglich ist (Deutscher Bundestag 1999: 42f).

Ergebnisse im Feld Waschen, das in Anlehnung an, aber nicht innerhalb des Programms untersucht wurde, verweisen zum einen darauf, dass hier die rein technischen Lösungen begrenzt sind; es bedarf für weiter reichende Umweltentlastungen sowohl veränderter Technologien als auch veränderter Nutzungsmuster der Technik. Ein Wechsel gestaltet sich dabei nicht einfach, und ohne Veränderung der relativen Preise verbleibt bei der Lösung professionelle spezialisierte Wäscherei ein Kostenproblem. Auch erwies sich die Gewinnung von Industriepartnern in diesem Feld als nicht einfach (Weaver et al. 2000).

Insgesamt erweist sich die empirische Umsetzung des ambitionierten Programms also durchaus als schwierig. Ein Grund ist, dass sich das Dilemma zwischen langfristigen Nachhaltigkeitszielen und kurzfristigem Markterfolg nur schwer auflösen lässt, wenn sich nicht der politische Rahmen entsprechend mit bewegt.

3.5. Zwischenfazit

Insbesondere die evolutorische Ökonomik, aber auch sozialwissenschaftliche Erweiterungen, machen deutlich, dass weiter reichende Innovationen, die sich jenseits etablierter Entwicklungspfade bewegen, voraussetzungsvoll sind. Die Veränderungsspielräume erscheinen vielfach als phasenabhängig, was innovationsprozessorientierte langfristige "Zeitstrategien" nahe legt, um die Chancen für einen aus ökologischer Perspektive oft wünschenswerten Pfad- bzw. Regimewechsel zu erhöhen. Eine Operationalisierung dieser Erkenntnisse steht bisher jedoch noch weitgehend aus. Dabei bedürfen nicht zuletzt aufgrund von Rebound-Effekten Faktoren ökologischer Zeit sowie Möglichkeiten ihrer Rückkopplung einer besonderen Aufmerksamkeit (vgl. Abschnitt 4.2). Ein weiterer Punkt betrifft die institutionellen Anforderungen an politische Steuerung. Die Politik muss nicht nur die Informationen zur Erkennung günstiger Gelegenheiten zur Verfügung haben, sie muss auch in der Lage sein, darauf gegebenenfalls "just in time" zu reagieren. Eine entsprechende Integration politischer Eigenzeiten steht aber noch aus. Insgesamt steht die Entwicklung entsprechender Strategien also noch am Anfang und ist durchaus anspruchsvoll, so dass hier noch erheblicher Forschungsbedarf besteht (vgl. Abschnitt 6.2; diesem geht zurzeit das Projekt "Innovation, Zeit und Nachhaltigkeit – Zeitstrategien ökologischer Innovationspolitik" im Rahmen des neuen BMBF-Förderschwerpunkts "Rahmenbedingungen für Innovationen zum Nachhaltigen Wirtschaften"; vgl. Hemmelskamp 2001, Zundel et al. 2000).

Daraufhin wurde auf Basis der konzeptionellen und empirischen Literatur mit strategischem Nischenmanagement eine Strategie näher dargestellt, die auf einige der skizzierten Herausforderungen reagiert. SNM ist als längerfristige Strategie zu verstehen, in deren Zentrum die Begleitung der Markteinführung und die frühe Diffusion neuer systemischer/ radikaler Innovationen durch die Bereitstellung und Ausweitung geschützter Nischen steht. Als zentrale Erfolgsfaktoren genannt werden u.a. der frühe Nutzereinbezug, die Ausbalancierung von Schutz und Selektionsdruck, sowie der Aufbau entsprechender Unterstützungsnetzwerke. Es kann als Strategie zur langfristigen Öffnung von Zeitfenstern interpretiert werden, wenngleich es den Zeitfaktor nur teil-

weise, etwa durch die Sequenzorientierung, explizit berücksichtigt. SNM erscheint prinzipiell für weiter reichende ökologische Innovationen attraktiv, wie auch die Ergänzung durch Backcasting-Methoden aus dem holländischen DTO-Programm gezeigt hat. Zudem erfüllt sie mit ihrem Anspruch einer frühen Einbindung von Nutzern und Stakeholdern eine wichtige Prämisse der für sozial-ökologische Ansätze kennzeichnenden Faktoren. Daher sowie aufgrund des Ziels, die untersuchten Strategietypen auch empirisch zu sondieren, erfolgt für den Strategietyp 2 im Weiteren eine Einschränkung auf diesen Problemlösungsansatz.

Idealtypisch lässt sich der Zusammenhang zwischen dieser Ausprägung des Strategietyps 2 und Innovationswirkungen zusammenfassend wie folgt charakterisieren:

Strategisches Nischenmanagement baut auf bestehenden Innovationsdynamiken auf und versucht diese durch politische Eingriffe zu geeigneten Zeitpunkten in einem sequenziellen Prozess zu verstärken bzw. Chancen für pfadverändernde Innovationen zu schaffen. Die Chancen für eine Verbreitung Erfolg versprechender Lösungen werden einerseits durch den frühen Einbezug der Nutzer sowie die Unterstützung der entsprechenden Innovationsnetzwerke, andererseits durch die Wahrung von Selektionsdruck durch den Markt erhöht.

Nichtsdestotrotz ist die politische Ausgestaltung nicht zuletzt aufgrund der Informationsanforderungen anspruchsvoll. Bisher gibt es – allerdings auch angesichts der relativen Neuheit der Strategie – nur wenig Erfolgsbeispiele im Sinne des letztendlichen Anspruchs einen Pfadwechsels, dafür aber einige Hinweise auf Erfolgs- und Misserfolgskriterien. Auch wird von manchen Autoren deutlich gemacht, dass für Pfadveränderungen strategisches Nischenmanagement durch begleitende Politiken auf Systemebene ergänzt werden müsse, was auf die Bedeutung breiterer Strategien – und zugleich auf die im folgenden Abschnitt 4.1 noch näher dargestellten Verknüpfungspotenziale – verweist. Ein Grund für die geringe Zahl an Erfolgsbeispielen mag auch an der nur teilweisen Beachtung von Zeitfaktoren liegen. Eine Berücksichtigung politischer Faktoren findet – in Form der Betonung der Bedeutung unterstützender Netzwerke – teilweise statt.

Auf notwendige institutionelle Innovationen – und damit auch die Frage, ob hierfür ggf. auch politische Eigenzeiten und Zeitfenster eine Rolle spielen – wird hingegen kaum eingegangen. Gerade angesichts der auch institutionellen Stützung von technologischen Regimes ist diese Frage im empirischen Teil im Hinterkopf zu behalten, auch wenn sie nicht im Mittelpunkt der Studie steht. Denn insgesamt ist anzunehmen, dass ein Regimewechsel nur erfolgreich sein kann, wenn gesellschaftliche, politische und ökonomische Faktoren zueinander passen und sich gegenseitig verstärken; allerdings dürften die Anforderungen an (bzw. auch Grenzen von) politischer Steuerung erheblich sein.

Forschungsbedarf besteht ebenfalls noch hinsichtlich der Frage, inwieweit die Konzepte auf Systeminnovationen übertragbar sind, bei denen *sozial-organisatorische* Innovationen eine wichtige oder gar dominante Rolle spielen. Hier dürften einerseits Lerneffekte eine noch ausgeprägtere Rolle spielen; andererseits klassische Skalenerträge weniger. Dies dürfte insbesondere an die Upscaling-Phase ganz andere Anforderungen stellen. Auch dieser Frage wird anhand des Beispiels Car Sharing in der Vertiefung mit nachgegangen (Abschnitt 5.4), wiewohl auch hier schon jetzt weiterer Forschungsbedarf konstatiert werden kann.

4. Verknüpfungspotenziale und methodische Fragen

4.1. Potenziale der Verknüpfung der Wissensbestände zu den beiden Strategietypen

Vor dem Hintergrund der Literaturanalyse zu den beiden Strategietypen sollte eine Verknüpfung beider Typen als Kombination von Richtungssicherheit durch klare Umweltziele und Umsetzungsstrategien, die auch die Bedingungen pfadverändernder Innovationen berücksichtigen, sollte erhebliche Potenziale für eine nachhaltige Dynamik sozial-ökologischer Transformationen bieten. Sie kann dabei auf (oft nur implizite) Gemeinsamkeiten in der konzeptionellen Fundierung aufbauen, sei sie nun eher politikwissenschaftlich oder evolutiv-ökonomisch/ sozialwissenschaftlich. So unterstellen zunächst beide Strategietypen, dass Politik zumindest prinzipiell auf Entwicklung positiv wirken kann und in der Lage ist, Strategien längerfristig anzulegen. Auch wird Unsicherheit ein heuristisch wichtiger Stellenwert eingeräumt: Beim ersten Typ soll mittels eher präventiver, langfristiger Strategien ökologische Unsicherheit handhabbar gemacht und damit für die Akteure verbundene ökonomische Unsicherheit reduziert werden, während der zweite Typ die Unsicherheiten des Innovationsprozesses in den Mittelpunkt stellt. Auch werden in beiden konzeptionellen Ansätzen strategische Handlungsspielräume der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Akteure unterstellt.

Umweltzielbezogene Langfriststrategien können zur Öffnung und Nutzung von Zeitfenstern durch innovationsprozessorientierte Strategien einen wichtigen Beitrag leisten. Sie beeinflussen die Erwartungsbildung und den Zeithorizont, von dem aus mögliche Veränderungen beurteilt werden, und beeinflussen damit mögliche Handlungsfenster. Durch bei einer flexiblen Umsetzung vorhandene Spielräume auf der Zeitachse und Richtungssicherheit erlauben sie, manche mit den genannten stabilisierenden Faktoren wie Lern-, Skalen- und Netzwerkeffekten verbundene Hemmnisse für weiter reichende Innovationen, die sich ökonomisch als "sunk cost" interpretieren lassen, zumindest zu mildern. Schließlich können sie ggf. über die Beeinflussung der von Kingdon (1995) hervorgehobenen politischen Ströme auch die politische Kapazität für die Nutzung von Handlungsfenstern erhöhen. Zugleich könnten sie Richtungssicherheit für die Verbreitung weiter reichender Innovationen bieten.

Allerdings dürfte angesichts der aufgeführten Hemmnisse längst nicht jede Ausgestaltung von Typ 1-Strategien zu derartigen Innovationswirkungen führen. Insbesondere die Ausgestaltung der Kooperationsstrukturen mit hinter den bestehenden Pfaden stehenden Akteuren ist hier ein kritischer Punkt. Der Ansatz des strategischen Nischenmanagements deutet auf Möglichkeiten hin, durch innovationsprozessorientierte Strategien mögliche pfadverändernde Lösungsalternativen und deren Zeithorizonte einzubeziehen. Der Ansatz des strategischen Nischenmanagements ist dabei auch insofern eine interessante Strategieausprägung, als hier das prinzipielle Spannungsfeld zwischen Planbarkeit und zeitpunktbezogenen Interventionen durch die Langfristigkeit der Strategie etwas abgemildert wird. Ganz auflösbar allerdings ist es nicht, was die institutionelle Ausgestaltung einer Verknüpfung nicht einfach macht.

Umgekehrt erscheint eine Einbettung von Typ 2-Strategien in umweltzielbezogene Langfriststrategien auch notwendig, um bei den Innovationseigendynamiken den Faktor ökologische Zeit im Blick zu behalten. Zugleich kann so ein Rahmen für ggf. erforderliche koevolutive Veränderungen auf der Ebene der Rahmenbedingungen geschaffen werden.

Was die empirische Integration von Elementen beider Strategietypen betrifft, so steht diese selbst im Vorreiterland Niederlande bezüglich einer innovationsorientierten Ausgestaltung des NEPP eher am Anfang (Crul/ Schelleman 1995). Immerhin wurde wie oben dargestellt unabhängig davon mit dem DTO-Programm ein Ansatz entwickelt, die Umweltziele des niederländischen Umweltpolitikplans explizit als Ausgangspunkt für eine nachhaltige Technologieentwicklung zu setzen. Die empirische Umsetzung des ambitionierten Programms erwies sich als relativ schwierig (vgl. auch Abschnitt 5.4.1). Ein Grund ist, dass sich das Dilemma zwischen langfristigen Nachhaltigkeitszielen und kurzfristigem Markterfolg nur schwer auflösen lässt, wenn sich nicht der politische Rahmen entsprechend mitbewegt. In der aktuellen Fortschreibung der niederländischen Umweltplanung findet keine weiter gehende Integration eines entsprechenden Programms statt, allerdings werden innovationsprozessorientierte Ansätze teilweise in Form des Konzepts des "transition management" berücksichtigt (Rotmans/ Kemp/ van Asselt 2001).

4.2. Ökologische Eigenzeiten, gesellschaftliche Wahrnehmung und politische Strategien

Für die Kernfragen der Sondierungsstudie wurde Komplexität dadurch reduziert, dass die naturwissenschaftliche Dimension der Formulierung des gesellschaftlichen Handlungsbedarfs, d.h. die Gewinnung ökologischen Systemwissens sowie dessen Rückspiegelung in Form ökologischen Zielwissens, nicht problematisiert wurde. Für Probleme der Gestaltung politischer Strategien zur Bearbeitung einiger wichtiger auch langfristiger Probleme des Gesellschafts-Natur-Verhältnisses erscheint dies als eine zulässige Vereinfachung, da beispielsweise beim Klimaschutz aber auch bei einigen Luftschadstoffen bezüglich dieser Frage inzwischen weitgehend wissenschaftliche Einigkeit und grundsätzlich auch politisch-gesellschaftliche Akzeptanz besteht. Trotzdem ist es für allgemeinere Aussagen zum sozial-ökologischen Forschungsbedarf vonnöten, zumindest die Schnittstelle zur naturwissenschaftlichen Dimension von Umweltproblemen genauer zu klären.

Nach Ansicht des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (SRU) setzt eine nachhaltige Entwicklung eine „Rückbindung der menschlichen Kulturwelt – mitsamt der Dynamik der sie bestimmenden Wirtschaft – in das sie tragende Netzwerk einer sich ebenfalls dynamisch auslegenden Natur“ (SRU 1994) voraus. Die vielfältige Vernetztheit von Gesellschaft und Natur – die „Retinität“ – macht danach den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen der Gesellschaft erforderlich. In gleicher Weise beschreibt das Umweltbundesamt (UBA) die (endliche) Tragkapazität der Umwelt als Schranke gesellschaftlicher Entwicklung (UBA 1997). Das UBA gibt dabei der ökologischen Dimension der Nachhaltigkeit das Primat vor der ökonomischen und der sozialen Dimension. Anders argumentiert die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“, die eine Vorstellung von „allgemein akzeptierten Leitplanken“ für jede der drei Dimensionen entwickelt, ohne einer Dimension den Vorrang einzuräumen (Enquete 1998). Für langfristige politische Strategien zur Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung wäre danach auch zu fordern, dass sie die materielle Dimension der Mensch-Natur-Beziehungen an der Stabilität und Belastbarkeit der natürlichen Systeme orientieren. Im folgenden Abschnitt soll exkursartig auf zeitbezogene Eigenschaften natürlicher Systeme eingegangen werden, um zu diskutieren, ob sich aus diesen Folgerungen für politische Langfriststrategien ableiten lassen.

4.2.1. Ökologische Eigenzeiten: Zur zeitlichen Natur natürlicher Systeme

Biologische Systeme weisen eine eigene Zeitlichkeit auf. Dies folgt daher, dass sie „eine systemeigene Organisation zur Zeitmessung, also organismische Zeitmaßstäbe aufweisen, die spezi-

fisch auf richtende Umwelteinflüsse anzusprechen vermögen“ (Ewers 1988). Die Eigenzeiten der Systeme auf verschiedenen Ebenen interagieren vielfach miteinander. Durch Synchronisation und Resonanz tragen sie zu den nichtlinearen und komplexen dynamischen Eigenschaften ökosystemarer Einheiten bei.

Individuum

Auf der individuellen Ebene sind bei allen Lebensformen vom Einzeller über Pflanzen bis zu Wirbeltieren zahlreiche Rhythmen bekannt: z.B. Stoffwechselrhythmen, Aktivitätsrhythmen oder Blüh- oder Paarungszeiten. Sie werden durch exogene Taktgeber (z.B. Tageslänge, Temperatur, Energiesummen, Tag-Nacht-Wechsel), endogene Taktgeber (z.B. Stoffwechselzyklen) oder auch durch die Kombination endogener und exogener Taktgeber induziert (z.B. Aschoff 1981, Roenneberg/ Merrow 1999). Artspezifisch werden unterschiedliche Lebenszyklen (z.B. Ei – Raupe – Imago bei Schmetterlingen) und Lebenserwartungen (z.B. einjährige Pflanzen, dagegen Buche 300 – 500 Jahre, Bakterien potenziell unendlich) beobachtet.

Population

Gleichgerichtetes und sich gegebenenfalls gegenseitig verstärkendes Verhalten von Individuen einer Population führt zu regelhaften saisonalen Phänomenen (z.B. Vogelzug, Wanderungen der Großherbivoren der afrikanischen Savanne). Populationsgrößen schwanken periodisch aufgrund von Ressourcenverfügbarkeit und intra- wie interspezifischer Konkurrenz. Bei manchen Arten (z.B. Lemminge, Borkenkäfer, Maikäfer) treten in regelmäßigen mehrjährigen Intervallen Massenvermehrungen auf (Begon et al. 1991). Komplexe raum-zeitliche Muster in Metapopulationen entstehen durch Aussterbe- und Wiederbesiedelungsvorgänge ihrer Subpopulationen (Hanski/ Gilpin 1991).

Ökosystem

Auch Ökosysteme entwickeln sich mit der Zeit; sie „reifen“ und streben dabei in einer regelhaften zeitlichen Stadienfolge metastabilen Zuständen zu. Durch Störungen – natürliche wie anthropogene – kann diese Entwicklung auf frühere Stadien zurückgeworfen oder auf andere Pfade gelenkt werden (Holling 1973, Begon et al. 1991; Heywood/ Watson 1995). Ein Beispiel ist die Entwicklung von mitteleuropäischen Buchenwald-Ökosystemen: Auf einer Lichtung wachsen in zeitlicher, teilweise überlappender Abfolge Staudenfluren, dann Sträucher, Primär-Pioniere (z.B. Birke), Sekundär-Pioniere (z.B. Eberesche) und zuletzt Rotbuchen. Die Buchen entwickeln nach ca. 80-100 Jahren eine geschlossene Kronenschicht, die die lichtbedürftigeren Pionierarten vom Standort ausschließen (Klimaxstadium, Schlussgesellschaft). Durch Windbruch, Schädlingsdegradationen oder Rodungen (=Störungen) wird diese Sukzessionsfolge wieder von Neuem in Gang gesetzt (ANL 1991).

Großökosysteme, Biosphäre

In erdgeschichtlichen Zeiträumen haben sich die Großökosysteme der Erde kontinuierlich und irreversibel verändert. Wesentliche Einflussgrößen dafür waren natürliche Klimafluktuationen, kontinentale Drift, die Akkumulation von freiem Sauerstoff in der Atmosphäre und die biologische Evolution. Global haben sich biogeochemische Kreisläufe entwickelt, in denen Stoffe zwischen Atmosphäre, Biosphäre, Pedo- und Lithosphäre sowie Hydrosphäre zirkulieren. Zeitbezogene Eigenschaften resultieren aus komplexen Kopplungen im Gesamtsystem.

Biologische Evolution

Die biologische Evolution führt – vereinfacht ausgedrückt – zur Änderungen des Erbgutes und in der Folge zu veränderten Eigenschaften von Organismen über die Zeit. Ihr Substrat sind Rekombinationen und Mutationen der Genome, die unter natürlichen Bedingungen spontan mit einer konstanten Rate (Mutationen/Zeiteinheit) auftreten. Im Zuge der biologischen Evolution entsteht und verändert sich die Zeitlichkeit biologischer Systeme mit ihren komplexen Verschränkungen. Der Evolutionsprozess ist irreversibel, seine Geschwindigkeit nichtlinear und abhängig vom Selektionsdruck durch abiotische und biotische Umweltfaktoren, der Struktur und effektiven Größe der Population sowie von weiteren Faktoren (Frankel/ Soulé 1981). Sehr schnelle Evolutionsprozesse sind dabei die seltene Ausnahme. Sie treten z.B. dann auf, wenn kleine Populationen neuen oder veränderten Umwelten ausgesetzt sind (Gründer-Effekt, adaptive Radiation) (Futuyama 1990).

4.2.2. Zur zeitlichen Natur von Umweltproblemen

Die rezenten Organismen und Organismengemeinschaften sind Ergebnis einer Milliarden Jahre dauernden biologischen Evolution. In dieser Zeit haben sich die abiotischen und biotischen Umweltfaktoren fortlaufend verändert – zu wesentlichen Teilen auch durch Lebensäußerungen der Organismen selbst (z.B. reduzierende Atmosphäre). Die Veränderungen der Umweltfaktoren im globalen Maßstab vollzogen sich dabei in der Regel graduell über erdgeschichtlich lange Zeiträume. Aber auch sprunghafte, katastrophenartige Ereignisse sind nachweisbar; sie waren in der Regel von einschneidenden Veränderungen der Lebensgemeinschaften begleitet („Faunenwechsel“) (Solé/ Newman 1999).

Menschliches Handeln und seine vielfältigen Auswirkungen sind heute bestimmende Umweltfaktoren für alle Organismengruppen und –gemeinschaften. Dabei haben Geschwindigkeit, Amplitude und räumliche Dimension der Veränderungen von Faktoren spätestens seit dem vergangenen Jahrhundert Werte erreicht, die zu dauerhaften Veränderungen der globalen Ökosysteme mit ihren lebenden und nicht-lebenden Komponenten führen (Vitousek et al. 1997). Die Veränderungen im natürlichen System wirken in vielfältiger Weise auf die Bedingungen und Organisation menschlicher Gesellschaften zurück.

Waren die Umweltprobleme anfangs von einfacher Kausalität und räumlich wie zeitlich begrenzt, so sind sie inzwischen komplexer, globaler und von langfristigen Wirkungen geprägt (WBGU 1996, Reusswig/ Schellnhuber 1997). Beck (1986) erkennt darin paradigmatisch einen Wechsel hin zu einer „Risikogesellschaft“, deren Umgang mit der Natur die Gefahr der eigenen Auslöschung in sich birgt. Die neuen Großrisiken sind danach weder zeitlich, örtlich oder sozial eingrenzbar, noch nach den Regeln linearer Kausalität oder wissenschaftlicher Prognose zurechenbar, und sind gleichwohl nicht kompensierbar. Die Komplexität der ökologischen Risiken beruht einerseits auf dem engen Beziehungsgeflecht zwischen natürlicher Umwelt und Gesellschaft, andererseits auf den komplexen Eigenschaften der gesellschaftlichen und der natürlichen Systeme selbst. Bei letzteren spielt die Zeitlichkeit eine wesentliche Rolle.

Beispiel Biotopzerstörung

Ökosysteme lassen sich nach ihrer Entwicklungszeit gliedern. Ruderalfluren oder zeitweise auftretende (ephemere) Kleingewässer können in Mitteleuropa z.B. innerhalb eines bis weniger Jahre entwickelt werden. Ihre Ausstattung variiert dabei je nach Vornutzung und Ausstattung der Umgebung. Innerhalb von 20 Jahren entstehen Hecken oder frühe Sukzessionsstadien. Stadtökosysteme und (in geringerem Maße) agrarisch genutzte Kulturlandschaften sind vorwiegend

von sich schnell entwickelnden Ökosystemtypen geprägt. Längere Entwicklungszeiten benötigen bestimmte Waldtypen, Heiden oder Niedermoore (200 – 1000 Jahre). Bis zu 10.000 Jahre reichen die Entwicklungszeiten von Hochmooren, natürlichen Wäldern und Systemen großer Fließgewässer mit ihren Auen. Für besonders gut ausgestattete Biozönosen sind Entwicklungszeiten anzunehmen, die vorgenannte um den Faktor 2 bis 10 übertreffen. Die Entwicklung der rezenten Ökosysteme Mitteleuropas setzte nacheiszeitlich ein; für hochkomplexe, ältere Systeme anderer Klimate (z.B. tropische Regenwälder) sind teilweise erheblich längere Entwicklungszeiten zu unterstellen (Plachter 1991, Kaule 1991).

Verluste von Ökosystemen mit sehr langen Entwicklungszeiten sind daher in geschichtlichen Zeithorizonten nicht reversibel. Hochmoore, Urwälder und Auen großer Flüsse sind in Mitteleuropa in ihrem Flächenumfang bereits dramatisch reduziert. Die rezenten Objekte sind meist klein, unverbunden und von unvollständigem Arteninventar. Damit sind auch die biologischen Voraussetzungen für ihre Reproduzierbarkeit stark eingeschränkt, weil eine natürliche Rekolonisation potenzieller Standorte unwahrscheinlich wird und ein relevanter Verlust an Varianz der genetischen Ausstattung zu vermuten ist (Slatkin 1987).

Beispiel Artensterben

Dem Aussterben einer Art liegt in aller Regel bereits eine über längere Zeit wirksame Faktorenkombination zugrunde – etwa Habitatverlust, Abnahme der Habitatgüte und direkte Entnahme. Sie führt erst mit zeitlicher Verzögerung zum beobachtbaren Erlöschen einzelner Populationen, zu Bestandesrückgängen und schließlich zunehmend zum Verlust genetischer Varianz. Die dann noch verbleibenden Populationen oder Individuen können bereits so stark beeinträchtigt sein, dass selbst drastische Schutzmaßnahmen das Aussterben aller Populationen der Art nicht mehr verhindern können (Hovestadt et al. 1991). Das Aussterben der Art ist also zu einem Zeitpunkt, an dem noch Vorkommen beobachtet werden können, kaum mehr aufzuhalten. Aussterben und Bestandsrückgänge von Arten der Agrarlandschaft in den 90er Jahren werden beispielsweise als verzögerte Folge der schnellen, flächenhaften Intensivierungen der landwirtschaftlichen Produktion in den 50er und 60er Jahren betrachtet. Säugetierarten mit nur noch sehr kleinen Populationen haben daher vermutlich kaum eine Überlebenschance (z.B. Java-Nashorn, vgl. ASRG 1997, IUCN/ ASRG 2000; Amur-Tiger, vgl. Miquelle et al. 1999).

Beispiel bioakkumulative Toxine

Einmal in die Umwelt entlassene Stoffe bzw. ihre Metaboliten zirkulieren oft sehr lange in Ökosystemen und können ggf. schädigend wirken. Stoffliche Senken – z.B. Sedimente – können Schadsubstanzen zwar in gewissem Umfang festlegen, langfristiger ist eine erneute Mobilisierung jedoch möglich (Korte 1992).

Das Beispiel DDT zeigt wie persistente Toxine im biotischen System langfristig zirkulieren und so noch lange nach dem Verbot der Ausbringung (BRD: 1972) wirken können. Betroffen durch die Anreicherung in der Nahrungskette (ökologische Magnifikation) waren etwa Greifvögel als die Endglieder der Nahrungsketten in Agrarlandschaften (Moriarty 1985). Die Folge waren teilweise flächenhafte, dramatische Bestandsrückgänge. Erst in jüngerer Zeit kam es zu einer Erholung der Bestände, die auch auf den Rückgang der DDT-Anreicherung zurückgeführt wird (z.B. GRO/WOG 1996). Ein weiteres Beispiel ist das hochgiftige Schwermetall Blei, das vor allem aus Kraftstoff-Zusätzen in die Umwelt gelangte und in hohen Konzentrationen in Tieren und Pflanzen entlang von Straßen und in Großstädten nachgewiesen werden konnte. Seit dem verringerten Anteil

der Zusatzstoffe bzw. ihrer vollständigen Substitution in Folge des Benzin-Blei-Gesetzes (1971) nehmen die Konzentrationen wieder langsam ab (z.B. Tataruch 1999).

Beispiel Waldsterben

Die zu Beginn der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts großflächig aufgetretenen Waldschäden („Waldsterben“) werden in der Hauptsache auf luftbürtige, über weite Strecken transportierte Schadstoffimmissionen aus Verkehr, Haushalten und Industrie zurückgeführt. Verstärkt wurde deren Schadwirkung durch natürliche Faktoren (z.B. Klima, Parasiten) und waldbauliche Fehler. Nachdem das Ökosystem Wald über Jahrzehnte mit zunehmenden Schadstoffeinträgen belastet war, war zu diesem Zeitpunkt die Pufferkapazität von Teilsystemen offenbar erschöpft, so dass nach Überschreiten der *critical load* eine plötzliche, nicht-lineare Reaktion des Gesamtsystems erfolgte. Beispielsweise werden bei Böden, die die Belastungen aus dem „Sauren Regen“ nicht mehr puffern können, Nährstoffe ausgewaschen und Aluminium-Ionen freigesetzt, die das Wurzelsystem zerstören. Die bereits vorgeschädigten Bäume reagierten mit starken Kronenverlichtungen, auf Hochflächen der Mittelgebirge traten flächenhafte Baumsterben auf. Der Anteil der geschädigten Bäume ist nach wie vor hoch (Plachter 1991, BMVEL 2001). Ein Teil der für die „neuartigen Waldschäden“ beschriebenen Symptome trat bereits in der Frühphase der Industrialisierung in unmittelbarer Nähe zu Fabrikstandorten auf (Ellenberg 1996). Die Fernwirkung zeigte sich also erst nach längeren Expositionszeiten.

Beispiel Globaler Wandel

Unter dem Begriff Globaler Wandel werden übergreifend „Veränderungen der Leitparameter des Systems Erde, die Abnahme strategischer Naturgüter, die Verschiebung und Veränderung großräumiger Strukturen und Muster und die Veränderung großräumiger Prozesse“ verstanden (Reusswig/ Schellnhuber 1997). Dazu gehören u.a. Veränderungen der Erdatmosphäre, Klimawandel, Bodenverluste, Ernährungsprobleme, Bevölkerungswachstum, Urbanisierung, Waldrodungen, Übernutzung der Meere, Beeinträchtigung und Verlust globaler Ökosysteme und Biodiversitätsverluste (WBGU 1993). Diesen Symptomen des Globalen Wandels (WBGU) liegt ein komplexes Wirkungsgefüge zugrunde, bei dem die zeitliche Dimension in hohem Maße relevant ist. Die anthropogenen Emissionen klimaschädlicher Spurengase beispielsweise führten erst Jahrzehnte später zu Treibhauseffekt und Klimawandel, die Wirkungen sind teilweise selbstverstärkend. Die Geschwindigkeit des anthropogenen Klimawandels könnte die Anpassungsfähigkeit der Groß-Ökosysteme überfordern (Schönwiese/Dieckmann 1991; WBGU 1993, IPCC 2001).

Fazit

Die Beispiele deuten an, dass das Auftreten nicht-intendierter Nebenfolgen gesellschaftlichen Handelns eng mit den Eigenzeiten natürlicher Systeme verknüpft ist. Held (1993) folgert daraus, es seien „angemessene Zeitmaße für unseren Umgang mit der natürlichen Mitwelt zu finden, zu begründen und konkret umsetzbar auszugestalten“, ein Plädoyer für die Anerkennung von Retinität und den Versuch der Rückbindung von Gesellschaft in die Natur im Sinne des SRU (1994).

Die Enquetekommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" hat hieraus den Schluss gezogen, dass es als vierte ökologische Regel der Nachhaltigkeit auch auf das Finden der rechten Zeitmaße bezüglich menschlicher Eingriffe in die Natur ankommt (Enquete 1994a). Im Rahmen des Tutzingen Projekts „Ökologie der Zeit“ wurden dieser Zeitaspekt generalisiert und als normative Leitschnur für gesellschaftliche Reaktionen im Sinne einer (Wieder-)Anpassung an ökologische Zeitrhythmen z.B. Regeln für eine nachhaltige Stoffwirtschaft abgeleitet (z.B. Held et al. 2000).

4.2.3. Gesellschaftliche Wahrnehmung ökologischer Eigenzeiten

Die Wahrnehmung der skizzierten Umweltveränderungen ist wegen ihrer hohen Komplexität, des Auseinanderfallens von Ursachen und Wirkungen in Raum und Zeit und der nur schleichenden Veränderungen von Parametern erschwert. Sie sind einer direkten Erfahrbarkeit, wie sie der industriellen Luftverschmutzung oder den lokalen Übernutzungen in der Frühphase der Umweltdiskussion noch zu Eigen war, enthoben: Klimaveränderung oder Saurer Regen können nicht mehr einfach im Rahmen von Alltagswahrnehmungen erkannt oder mit eigenen Handlungen in Verbindung gebracht werden. Für einen entsprechend „kompetenten Umgang mit ... komplexen Umwelten“ fehlt ein „hinreichendes Maß an Transparenz, Vorhersehbarkeit, sinnlicher Erfahrbarkeit und Kontrollierbarkeit“ (Lantermann/ Schmitz 1994).

Die gesellschaftliche Wahrnehmung von Umweltveränderungen ist aber eine zentrale Bedingung für die Entwicklung eines gesellschaftlichen Problemverständnisses und weiter für die Entwicklung und Umsetzung von nachhaltigen Lösungsstrategien. Diese Fähigkeit sozialer Systeme zur Wahrnehmung und zur Reaktion auf Veränderungen ihrer natürlichen und gesellschaftlichen Umwelt wird Resonanzfähigkeit genannt (Luhmann 1986, Enquete 1998, Jörissen et al. 1999). Die Wahrnehmungsfähigkeit ist umso größer, je mehr spezialisierte gesellschaftliche Teilsysteme existieren. Jedes der Teilsysteme, z.B. Politik, Wirtschaft oder Wissenschaft, ist nach Luhmann (1986) selektiv nur für Veränderungen sensibel, die in die „Sprache“, die kommunikativen Codes, der einzelnen Teilsysteme übersetzt werden können. Problematisch ist dabei die Entstehung einer gesamtgesellschaftlichen Resonanz, also der Entwicklung eines integrierten Problemverständnisses und einer adäquaten Reaktion über die Teilsysteme hinweg, für deren Entstehung bislang noch keine zufriedenstellenden Konzepte vorliegen (Jörissen et al. 1999).

Die komplexen Umweltveränderungen lassen also einen Bedarf an gesellschaftlichen „Erfahrungen aus zweiter Hand“ entstehen (Beck 1998). Veränderungen können nur mit wissenschaftlichen Methoden erkannt und beschrieben werden und nicht ohne sie gelöst werden. Die Wissenschaft wird zum „Verursacher“ und „Helfer“ bei Problemen der Umwelt (Bechmann 1999). Anstelle des bloßen Wunsches nach Erklärungen wird Problemlösungs- und Handlungsorientierung zur *driving force* wissenschaftlichen Arbeitens (Grunwald 1999).

Diese Herausforderungen sind bisher je nach Problemlage unterschiedlich gemeistert. Durch die Generierung von Wissen kann Unsicherheit reduziert und im besten Fall ein klares Signal hinsichtlich des Veränderungsbedarfs der Gesellschafts-Natur-Beziehungen gesetzt werden. Doch angesichts der skizzierten Komplexität ist die naturwissenschaftliche Fundierung von Umweltzielen eine häufig kaum lösbare Aufgabe. Unsicherheit und auch verschiedene Problemsichten und (Be-)Wertungen bleiben dabei in unterschiedlichem Ausmaß bestehen, sodass die Fundierung der Zielbildung nur in transdisziplinären Settings auch mit anderen gesellschaftlichen Akteuren erfolgen kann. Umweltziele sind daher immer auch eine Funktion der gesellschaftlichen Risikobereitschaft (BUND/ Misereor 1996), wobei die Wissenschaft gefordert ist, im Zielbildungsprozess die Risiken zu verdeutlichen.

Die neuartigen Herausforderungen sind nach Funtowicz/ Ravetz (1993) durch unsichere Fakten, umstrittene (Be-)Wertungen und hohe Risiken bei zugleich hohem Entscheidungsdruck gekennzeichnet. Dies hat nach ihrer Ansicht so weit reichende Konsequenzen für die Wissenschaft, dass sie von *post-normal science* sprechen. Auch Gibbons et al. (1994) postulieren die Herausbildung eines neuen Typus von Wissenschaft, einer *new production of knowledge*, die sie als Mode 2-Forschung der bisherigen Mode 1-Forschung gegenüberstellen:

- Mode 2-Forschung arbeitet nicht wie Mode 1-Forschung im disziplinären, akademischen Kontext, sondern im Kontext transdisziplinär beschriebener und zu untersuchender gesellschaftlicher Probleme.
- Relevante außerwissenschaftliche Akteure werden in die Problembeschreibung und -bearbeitung mit einbezogen. Dadurch sollen Anwendungsbedingungen neuen Wissens in die Forschung einbezogen und die Beachtung unerwünschter Nebenfolgen seiner Nutzung möglich werden.
- Der Forschungsprozess ist nicht hierarchisch, sondern netzwerkartig strukturiert. Neben den Universitäten treten weitere wissenschaftliche Akteure (z.B. außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Ressortforschung, Industrieforschung, *think tanks*...) auf.
- Das entstehende Wissen ist nicht von allgemeiner Gesetzmäßigkeit, sondern zunächst nur für den jeweiligen Praxiskontext gültig.
- Seine Qualität wird nicht mehr nur an innerwissenschaftlichen Kriterien gemessen, sondern vielmehr auch außerwissenschaftlichen Bewertungen zugänglich gemacht: die Problemlösungskapazität des generierten Wissens tritt als weiteres Kriterium hinzu.
- Die Wissenschaft sieht sich stärker Legitimitätsansprüchen von Politik und Gesellschaft ausgesetzt (Nowotny 1999).

Die Annahme, es sei die Herausbildung eines völlig neuen Wissenschaftstypus zu beobachten, der sogar die Mode 1-Forschung vollständig ablösen könne, ist nicht unumstritten. Weingart (1997) sieht allenfalls neue institutionelle Forschungsarrangements in bestimmten, für die Wissenschaft als Ganzes marginalen Bereichen, die nach seiner Auffassung keinen Bruch mit dem herkömmlichen (Mode 1-) Wissenschaftsverständnis bedeuten, sondern an die schon früher beobachtbare, kontinuierliche Ausdifferenzierung und Weiterentwicklung von Wissenschaft anknüpfen. Frederichs (1999) hält eine Bewertung der Bedeutung der *new production of knowledge* noch für verfrüht. Die beschriebenen Veränderungen sind nach ihm aber insbesondere für die Umwelt- und Klimaforschung, die Risikoforschung und die Technikfolgenforschung erkennbar, also für Forschungsbereiche, in denen sich Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit überschneiden.

Durch die Bewegung in Anwendungskontexte hinein und durch ihre Rückbindung an gesellschaftliche Problemdiskurse leistet die Wissenschaft einen Beitrag zur Erhöhung der gesellschaftlichen Reflexivität (Nowotny 1999). Mit der Bereitstellung geeigneter Wissensbasen kann sie zur Entwicklung und Umsetzung von langfristigen Politikstrategien zur Lösung von Integrationsproblemen beitragen. Benötigt werden drei Arten von Wissen: *Systemwissen* über Strukturen, Prozesse, Variabilitäten usw. der sozialen und natürlichen Systeme, *Zielwissen* über die Ziele künftiger anzustrebender Entwicklungen und Szenarien und *Transformationswissen*, das Wissen darüber, wie der Weg vom Ist- zum Soll-Zustand gestaltet werden kann (ProClim/ CASS 1997). Die Komplexität der Gesellschaft-Natur-Interaktionen bedingt, dass vielfach nur unsicheres Wissen erzeugt werden kann oder Nichtwissen verbleibt und dass dennoch Handlungsdruck besteht (Funtowicz/ Ravetz 1993, ISOE 1999).

4.2.4. Folgerungen für die Gestaltung politischer Langfriststrategien

Die ökologischen Eigenzeiten sind zentrale Elemente der Komplexität des natürlichen Systems. Ihre vielfache Kopplung führt zu hoch dynamischen, nicht-linearen Systemeigenschaften, die zunehmend durch menschliche Einflüsse bestimmt werden. Die Wahrnehmung der resultierenden Umweltveränderungen ist wegen ihrer hohen Komplexität, des Auseinanderfallens von Ursachen und Wirkungen in Raum und Zeit und der nur schleichenden Veränderungen von Parametern erschwert, da sie dadurch einer direkten Erfahrbarkeit oft entzogen sind. Für das

Verständnis dieser Komplexität und seiner Interaktion mit der Gesellschaft müssen daher geeignete Modelle entwickelt werden, als „kontextabhängige Hilfsmittel zur Bearbeitung komplexer Probleme“, die nicht eine „quasi-mechanistische Prognose“ versuchen, sondern deren Einsatz als „heuristischer Prozess“ dient (Reusswig/ Schellnhuber 1997). Bezüglich entsprechender pragmatischer Konzepte sowie Prioritätensetzungen besteht weiter Forschungsbedarf (vgl. Abschnitt 6.2.4; vgl. dazu auch die Sondierungsstudie zu Möglichkeiten und Grenzen (semi-)qualitativer Modellierung von Natur-Gesellschafts-Interaktionen des Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung, Eisenack et al. 2001).

Angesichts der Notwendigkeit vorbeugenden Handelns muss die Gesellschaft zugleich lernen, mit dieser Komplexität umzugehen, die wissenschaftliche Problemdiagnose einer Missachtung ökologischer Eigenzeiten allein ist nicht automatisch handlungsleitend. Wie die weiteren Ergebnisse der Sondierungsstudie zeigen, ist dies selbst bei unterstellter relativer Klarheit der ökologischen Herausforderung eine immense Aufgabe. Die gesellschaftlichen Bearbeitungsmechanismen werden der Dringlichkeit der sich aus den ökologischen Zeitskalen ergebenden Anforderungen kaum gerecht, dies verweist einen wichtigen Teil der Aufgabe an die sozialwissenschaftliche Forschung zurück. Die Methoden transdisziplinärer Forschung müssen daher erprobt und weiterentwickelt werden, insbesondere im Hinblick auf die Einbeziehung von Praxiskontexten und die Kommunikation mit anderen gesellschaftlichen Teilsystemen. Eine wichtige Rolle kommt dabei auch der Entwicklung von Qualitätsstandards und Evaluationskriterien transdisziplinärer Forschung zu.

Die Gestaltung von politischen Langfriststrategien muss die Vermittlung von handlungsrelevanten Informationen zwischen den gesellschaftlichen Teilsystemen fördern. Dazu müssen geeignete gesellschaftliche Institutionen entwickelt werden (Enquete 1998, Minsch et al. 1998). Angesichts des Gesagten sollte hier ein besonderes Augenmerk auf der Einbindung der Wissenschaft als Akteur liegen.

Was kann angesichts dieser komplexen Problemlage aus den bisherigen Erfahrungen gelernt werden, und welche Wissensbasis ist hierfür erforderlich? Dies wurde insbesondere anhand von ausgewählten Fallbeispielen des Handlungsfelds Mobilität und Verkehr vertiefend sondiert.

4.3. Exemplarische Sichtung der notwendigen Wissensbasis

Sowohl eine Analyse der Innovationswirkungen politischer Strategien, um aus den bisherigen Erfahrungen lernen zu können, als auch eine innovationsorientierte Ausgestaltung bedarf einer geeigneten Wissensbasis, die auch Wissen um Innovationsprozesse erfasst.

4.3.1. Schlussfolgerungen aus verfügbaren Wirkungsanalysen

Aus der empirischen Literatur zu den zwei Strategietypen wird zunächst deutlich, dass wenig diesbezügliche Wirkungsanalysen vorliegen. Beim Typ umweltzielbezogene Langfriststrategien spielt eine große Rolle, wie klar die Ziele und Indikatoren definiert sind. Bei vagen, nicht quantifizierten Zielen ohne zeitliche Vorgaben werden Zurechnungs- und Messprobleme potenziert (Jänicke/ Jörgens/ Koll 2000b). Doch auch wenn klare Ziele vorhanden sind, konzentrieren sich z.B. in den Niederlanden Evaluationen darauf, die Erreichung der formulierten zukunftsbezogenen *Umweltziele* überhaupt messbar zu machen. Allein dies ist bei Zwischenevaluationen angesichts des langen Zeithorizonts eine anspruchsvolle Aufgabe. Dies zeigt auch, dass eine ziel- und ergebnisorientierte Umweltplanung zunächst essentiell auf Umweltinformationen angewiesen ist. In

einem festen Zeitintervall müssen allgemeine Daten zur Umweltqualität, speziell auf die Erreichung der Umweltziele ausgerichtete Daten und maßnahmenorientierte Daten bereit gestellt werden (SRU 2000: 37). Diese Anforderungen an die Umweltberichterstattung gehen deutlich über den traditionellen Ansatz der Umweltzustandsbeschreibung und das in Deutschland bestehende Datenmaterial hinaus. In den Niederlanden werden entsprechende Daten durch die regelmäßig erscheinenden Umweltprognoseberichte (National Environmental Outlook) bereit gestellt.

Die Wirkungsfaktoren hinter dem ökologischen Zielerreichungsgrad werden in den Niederlanden bisher kaum untersucht. Allgemein sagen die Evaluationen des Grads der Zielerreichung und der Kosten und Nutzen eines Programms, die häufig dominieren (Kern/ Bratzel 1996), wenig über die Qualität des zu erreichenden Zieles aus. Für die Stimulation von Innovationswirkungen bedarf es jedoch umweltinnovativer Qualitäts- und Handlungsziele, die über den umweltpolitischen Status quo hinaus langfristige Anreize setzen. Dazu bedarf es anspruchsvoller Zielsetzungen in den Nachhaltigkeitsstrategien. Eine Analyse von Innovationswirkungen einer Nachhaltigkeitsstrategie muss dies mit berücksichtigen und kann daher nicht rein immanent vorgehen.

Bei den wenigen empirischen Analysen zu Wirkungen innovationsprozessorientierter Strategien dominiert eine vergleichende Fallstudienmethodik zur Generierung des notwendigen Wissens über die Innovationsdynamiken und deren Einflussfaktoren.

Die Untersuchung von Innovationswirkungen von Strategien bzw. "modes of governance" ist eine Fragestellung, die erhebliche methodische Probleme aufwirft, da nun Maßnahmenbündel bzw. -sequenzen berücksichtigt werden müssen. Aus der Evaluationsforschung ist bekannt, dass Zurechnungs-, Daten- und Messprobleme mit der Größe der Analyseseinheit zunehmen (Naschold 1995). Umso wichtiger ist eine geeignete Wissensbasis.

Was die Wissensbasis über Innovationsprozesse betrifft, so sind Innovationswirkungen mindestens so schwer zu erfassen wie Umweltwirkungen. Dies gilt insbesondere wenn es, wie in der vorliegenden Studie, um längerfristige Zeithorizonte geht, wodurch die Isolierung von Einflussfaktoren weiter erschwert wird. Dabei kann es nicht nur um technisch-ökonomische Innovationsindikatoren gehen, vielmehr ist eine sozial-ökologisch angereicherte Wissensbasis erforderlich, die das Innovationsgeschehen abbildet. Diese Problemstellung wurde exemplarisch für das gewählte Vertiefungsfeld Verkehr und Mobilität weiter sondiert.

4.3.2. Sondierung möglicher Informations- und Wissensbasen

Für die empirische Analyse von (potenziellen) Innovationswirkungen ist das Vorhandensein einer geeigneten Datenbasis erforderlich, die das Innovationsgeschehen abbildet. Hierfür kommen prinzipiell mehrere Wissensbasen und Informationsquellen infrage:

- *Interviews* stellen hier nur eine mögliche Informationsquelle dar. Sie haben zunächst den Vorteil, dass sie eine direkte Adressierung von Fragen und insbesondere auch weicheren Faktoren erlauben. Beispiele sind Fragen nach der Dauer von Innovationszyklen oder den Determinanten von Umweltinnovationen und dem Einfluss von politischen Einflussfaktoren darauf. Allerdings sind Interviews durch die subjektiven Einflüsse, strategisches Antwortverhalten sowie eine Kurzfristigkeit des Zeithorizonts, den die Befragten genauer einschätzen können, in ihrer Aussagekraft eingeschränkt. Dies betrifft z.B. Ereignisse, die inzwischen 10 Jahre zurückliegen, wie die Erstformulierung des deutschen Klimaschutzziels und die erste Selbstverpflichtung der Automobilindustrie.

- Eine ideale Informationsquelle hinsichtlich des zeitlichen Verlaufs von Innovationsprozessen wären die *Lasten- oder Pflichtenhefte* der Entwickler in den einzelnen Unternehmen; diese sind jedoch in aller Regel für Externe nicht verfügbar.
- Ähnliche Informationsgrenzen bestehen üblicherweise hinsichtlich umweltbezogener *privater FuE-Aufwendungen*. Dort, wo Angaben dazu gemacht werden, so bei etwa bei DaimlerChrysler, sind diese in der Aussagekraft sehr umstritten (Hübner/ Nill 2001).
- Auch der klassische Indikator der Innovationsforschung, *Patente*, scheiden zumindest für eine Grobanalyse aufgrund ihrer mangelnden ökologischen Spezifizierung praktisch aus (vgl. z.B. Hemmelskamp/ Werner 1999). Die angewandte Innovationsforschung sucht zwar nach Lösungsstrategien, und hat im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit 2000 (ZEW 2001, NIW et al. 2001) erstmals den Patentbereich für den Automobilsektor detailliert untersucht. Eine Differenzierung von integrierten Technologien nach ihrer ökologischen Ausrichtung ist aber nach Expertenangaben ohne aufwändige Einzelprüfung nicht möglich, da keine entsprechende Kategorisierung bzw. Verschlagwortung statt findet.
- Als weitere Informationsquellen bleiben *Datenbanken*, die Aufschluss über innovationsrelevante Informationen geben. Dieser Quellentyp wurde im Rahmen dieser Sondierungsstudie näher auf Vorhandensein und Verwertbarkeit von geeigneten Informationen gescreent. Im nächsten Abschnitt erfolgt zunächst ein allgemeiner Überblick über die Struktur der hier vorhandenen Wissensbasis.

4.3.3. (Innovations-)Datenbanken im Bereich Verkehr und Mobilität

Ein erstes generelles Fazit der vor allem über das Internet erfolgten Recherche verfügbarer Datenbanken lautet, dass die Informationen nur sehr verstreut verfügbar sind, was die Recherche aufwändig macht. Im Gegensatz zu Bereichen wie Energie haben sich nur wenige – und wenn dann nur spezialisierte – "Informationsbroker" herausgebildet. Wie die Interviews ergeben haben, wird dieses Defizit auch vom Bundesforschungsministerium (BMBF) gesehen. Die DLR wurde inzwischen beauftragt, hier als Clearingstelle zu fungieren und die vorhandenen Informationssysteme und Instrumente mittels Internet transparenter zu machen und zu vernetzen.

Datenbanken hinsichtlich *technischer Literatur* stehen dabei, zumindest was Informationsquantität betrifft, gut und auch breit, in aller Regel allerdings kostenpflichtig zur Verfügung. Ein Beispiel ist für Automobiltechnik die Dokumentation KraftFahrwesen (DKF); weitere entsprechende Datenbanken bieten das Fachinformationszentrum Karlsruhe und auch einzelne Unternehmen wie VW. Ebenfalls gut als Datenbank verfügbar sind Übersichten über technisch ausgerichtete *Forschungs- und Demonstrationsprojekte*; Beispiele sind hier die UFORDAT des Umweltbundesamtes oder CORDIS von der Europäischen Union für den Bereich Nahverkehr. Auch Datenbanken zu verfügbaren Technologien bestehen, ein Beispiel ist hier die aus einem großen Verbundforschungsprojekt entstandene IKARUS-Datenbank, die allerdings bedingt durch die Softwareausstattung in der Nutzung voraussetzungsvoll ist.

Informationslücken bestehen hingegen dann, wenn es um *Anwendungskontexte* oder auch *Best-Practice-Beispiele* geht; ähnliches gilt, wenn die *sozial-organisatorische* Komponente von Innovationen im Vordergrund steht. Eine Verknüpfung von technischem und sozialem Wissen findet so nur in Ausnahmefällen statt. Gründe dafür mögen einerseits in der geringeren Tangibilität, andererseits in einer fehlenden zahlungskräftigen Nachfrage für diese Art von Informationsdienstleistung liegen. Ein Beispiel, das diesen Bereich teilweise abdeckt, bei dem aber die Informationsmenge noch klein ist, ist die Projektdatenbank des Informationsdienstes für Innovations- und

Technikanalyse (IDTA), die über ihre Verschlagwortung zumindest potenziell eine Verknüpfung erlaubt. Statt dessen bestehen in diesem Bereich z.T. Best-Practice-Leitfäden, die aber elektronisch nur zum Teil verfügbar sind (HBS/ DGB 2001, VCD 1996, DIFU 2001).

Die auf den nächsten Seiten folgenden tabellarischen Übersichten (Tabelle 5 und Tabelle 6) geben einen exemplarischen inhaltlichen Überblick über wichtige verfügbare Informationsdatenbanken sowie ihre Nutzungsbedingungen.

Über diese hinaus bestehen noch eine Vielzahl weiterer Datenbanken mit zum Teil eingeschränkter Relevanz, beispielsweise

- *German Environmental Information Network (GEIN)*: Informationsbroker für Umweltinformationen in Deutschland, erschließt die über die Webseiten zahlreicher öffentlicher Einrichtungen verteilt gelegenen Informationen (<http://www.gein.de>).
- *STN Database Mobility, Society of Automotive Engineers (SAE)*: Literatur über Technologie angetriebener Fahrzeuge, Normen und Beschreibungen im Bereich Mobilität (<http://www.sae.org/products/webcd/gmd/index.htm>).
- *ATLAS*: allgemeine Angaben zu Technologien und Tendenzen im Bereich Verkehr mit Einführung in die Technologie, Vorzüge, Marktbarrieren etc. (<http://europa.eu.int/en/comm/dg17/atlas/atlas-hp.htm>).
- *TTM-Line (Traffic and Transport Management onLine)*: Projekte und Arbeiten zu den Themen: Verkehr (Personen-, Güter-), Planung/Steuerung (<http://ttmline.forwiss.tu-muenchen.de>).
- *Transportation Research Information Services (TRIS)*: Berichte, Artikel, Zusammenfassungen von laufenden oder abgeschlossenen Forschungsprojekten in Bezug auf Planung, Durchführung und Entwicklung von Transportsystemen und –projekten (<http://library.dialog.com/bluesheets/html/bl0063.html#top>).
- (...)

Ein Problem ergibt sich allerdings häufig bei der Verwertbarkeit der verfügbaren Informationen, also hinsichtlich ihrer *Qualität*. Insbesondere bei Projektdatenbanken sind diese häufig wenig standardisiert. Auch die zeitliche Zuordnung des Innovationsgeschehens, die die Basis für Hypothesen hinsichtlich der Wechselwirkungen mit politischen Maßnahmen darstellt, ist häufig schwierig.

Tabelle 5: Überblick über ausgewählte Innovationsdatenbanken

Titel der Datenbank	Inhaltlicher Gegenstand	Besonderheiten der Erfassung des Bereichs Mobilität/ Verkehr bzw. Umwelt	Was wird für welchen Zeitraum dokumentiert	Quellen
DKF - Dokumentation KraftFahrwesen	Design, Konstruktion und Produktion von Kraftfahrzeugen	Schlagwortsuche	Literatur mitsamt deutschen Abstracts, seit 1974 über 157.400 Literaturnachweise (Stand 12/00)	Internationale kraftfahrzeugtechnische Literatur (Fachzeitschriften, Tagungs- und Forschungsberichte, Reports); monatliche Aktualisierung
UFORDAT – Umweltforschungsdatenbank	laufende und abgeschlossene F&E-Projekte, Forschungsinstitutionen aus der Bundesrepublik Deutschland, der Republik Österreich und der Schweiz	Gliederung nach Umweltbereichen	Angaben und Beschreibungen von über 64000 F&E-Projekten, 12000 Forschungsinstitutionen (Stand 01/01), seit 1974	Datenbanken finanzierender und fördernder Stellen, systematische Fragebogenerhebung; halbjährliche Aktualisierung
IKARUS - Datenbank	Analyse und Bewertung von Klimagas - Reduktionsstrategien und Einzeltechniken	Energieverbrauchssektor Verkehr, gegliedert nach Straße, Schiene, Wasser, Luft	Technikbestände und technische Potenziale für 2005 und 2020; Strukturdaten der Energiesektoren	Datenmaterial von 50 Institutionen; Derzeitiger Stand 1995, Ende 2001 erscheint 2002er Version
CORDIS – Datenbanken	F&E-Projekte	Unterteilung nach Partnern, Projekten, Programmen und Ergebnissen; Schlagwörter-suche und räumliche Suche	Angaben und Beschreibungen von F&E-Projekten, die von der EU durchgeführt oder gefördert werden	Eigene Erhebungen, Registrierung von Interessenten
IDTA - Informationsdienst für Innovations- und Technikanalyse	Projekte, Institutionen, Veranstaltungen auf dem Gebiet der Innovations- und Technikanalyse	Unterteilung nach Themengebieten (z.B. Mobilität und Transport), Branchen (Fahrzeugbau, Verkehr und Nachrichtenübermittlung), Technikfelder (Fahrzeug- und Verkehrs-technik); Volltextsuche	Angaben und Beschreibungen zu laufenden Projekten bzw. Institutionen	Kooperation mit ITA-Institutionen; laufende Aktualisierung
ELTIS - European Local Transport Information System	Fakten, Beispiele für Aktivitäten im Bereich Nahverkehr in Europa	Unterteilung nach Verkehrskonzepten (z.B. Umwelteinflüsse), Themen (z.B. Auswirkungen auf die Umwelt), Liste von Fallbeispielen	Fallstudien, Konzepte und Dokumentationen zum Bereich Nahverkehr in Europa, besteht seit 1998	Eigene Recherche, Registrierung von Interessenten; laufende Aktualisierung
Technology-Assessment (TA)-Datenbank	Forschungskapazitäten und -aktivitäten auf dem Gebiet TA	erweiterte Gliederung nach Sachgebieten, hier Unterpunkte Transport, Verkehr, Technologien	Angaben und Beschreibungen von in- und ausländischen Institutionen; abgeschlossener, laufender, geplanter TA-Projekte; TA-Literatur; seit 1988 (Stand 08/99: 571 TA-Einrichtungen, 3375 Projekte, 6964 bibliographische Angaben)	auf der Basis zweijährlicher schriftlicher Erhebungen

Quelle: eigene Recherchen

Tabelle 6: Überblick über ausgewählte Datenbanken (Fortsetzung)

Titel	Produzent	Verfügbarkeit/ Bezugsbedingungen	Service	Kontakt
DKF	Dokumentation Kraft-Fahrwesen e.V.	Online-Anbieter: Dialog Corporation, FIZ Technik, STN CD-Rom (Einzelnutzer normal 9500,- DM)	Suche: Volltextsuche; Einteilung in Sachgebiete, Verschlagwortung; Kostenpflichtige Recherche durch DKF	Dokumentation Kraftfahrwesen e.V. Ulrichstraße 14, D-74321 Bietigheim-Bissingen Tel: +49 7142 54011/65898 E-mail: info@dkf-ev.de - www.dkf-ev.de
UFORDAT	Umweltbundesamt	Online-Anbieter: Dialog Corporation, FIZ Technik, STN, GENIOS, GBI, JURIS, CD-ROM mit den Datenbanken ULIDAT, UFORDAT, URD über die Bundesdruckerei GmbH	Suche: Volltextsuche, nach Umweltbereichen	Umweltbundesamt, FG Z2.5/UFORDAT D - 14191 Berlin Tel/Fax: +49 30 89032423/2285 http://www.umweltbundesamt.de/uba-datenbanken/ufor.html
IKARUS	Forschungszentrum Jülich, Auftraggeber: BMBF	Modell-CD ROM 1200,- DM (Optimierungsmodell, MIS-Modell, Kettenmodell) Datenbank-CD ROM 850,- DM	Abfrage von Daten nach Technik und Rahmendaten gegliedert nach Energiesektoren, Modellberechnung durch Festlegen der relevanten Datengrundlage	FZ Jülich GmbH, 52425 Jülich Programmgruppe Technologie-Folgentransfer FIZ Karlsruhe, Projektgruppe Energie und Umwelt, D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen Tel/Fax: +49 7247 808-350/134 E-mail: kw@fiz-karlsruhe.de
CORDIS	Informationsdienst der Gemeinschaft für Forschung und Entwicklung - CORDIS	kostenloser Zugriff auf die Datenbank per Internet	Kooperationsbörse	CORDIS Help Desk, B.P. 2373 L-1023 Luxemburg, Tel/Fax: +352 44 10 12 2240/2248, E-mail: helpdesk@cordis.lu http://www.cordis.lu/de/home.html
IDTA	VDI Technologiezentrum im Auftrag des BMBF	kostenloser Zugriff auf die Datenbank per Internet	Kooperationsbörse (Vermittlung von Institutionen bzw. Unternehmen)	VDI, Technologiezentrum Physikalische Technologien, Postfach 10 11 39 D-40002 Düsseldorf, Tel/Fax: +49 211 6214-401/484, E-mail: vditz@vdi.de http://www.vdi.de
ELTIS	POLIS, EURONET, TTR, finanziert von der Generaldirektion der Europäischen Kommission und vom UITP	kostenloser Zugriff auf die Datenbank per Internet	Suche: Gliederung nach Konzepten und Fallbeispielen, Volltextsuche, „Schritt-für-Schrittsuche“	ELTIS Helpdesk, POLIS Rond-Point Schuman 6 (box 8) B-1040 Brüssel Tel./Fax: +32-2 282 84 62/66 E-mail: eltis@pophost.eunet.be http://www.eltis.org
ITAS	Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)	TA-CD-ROM 65,- DM über ITAS; Online-Anbieter: International STN	Suche: Volltextsuche Sachgebietsklassifikation (nach Institution oder TA-Sachgebiet)	Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) Postfach 3640 D-76021 Karlsruhe Tel/Fax: +49 7247 82-6346/4806 E-mail: kullmann@itas.fzk.de

Quelle: eigene Recherchen

4.3.4. Schlussfolgerungen für das weitere Vorgehen

Sowohl die Erfassung von Umwelt- als auch von Innovationswirkungen von politischen Strategien ist eine anspruchsvolle Aufgabe. Für letztere bedarf es einer geeigneten Wissensbasis über Innovationsprozesse und -dynamiken. Eine exemplarische Sondierung im Vertiefungsfeld Verkehr ergab keinen Königsweg, sondern verdeutlichte die Stärken und Schwächen verschiedener "harter" und "weicher" Wissensbasen. Bei den eher klassischen "harten" Innovationsindikatoren wie betrieblichen Lasten- und Pflichtenheften, FuE-Ausgaben oder Patenten bestehen sowohl gravierende Informationsprobleme als auch Grenzen hinsichtlich der sozial-ökologischen Aussagefähigkeit. Daher wird in den empirischen Vertiefungsfällen neben der Auswertung von Sekundärliteratur überwiegend auf Experteninterviews zurückgegriffen. Trotz ihrer skizzierten Schwächen erlauben sie zumindest eine direkte Adressierung der Fragestellung der Wechselwirkung zwischen politischen Strategien und Innovationen und beziehen das Wissen unterschiedlicher Akteure mit ein. Ergänzend wird in einem Beispiel explorativ untersucht, inwieweit es möglich ist, auf der Basis einer (technischen) Innovationsdatenbank über zeitliche Zuordnungen zu ersten Aussagen zu kommen (Abschnitt 5.3.3).

Angesichts der methodischen Probleme können die im folgenden Kapitel präsentierten ersten Ergebnisse nur explorativen Charakter haben, um weiteren Forschungsbedarf abzuschätzen. Die Generierung robuster Aussagen bedarf hingegen eines erheblichen Aufwands, da hierzu aus Sicht der Evaluationsforschung eine Kombination verschiedener, sich ergänzender Methoden notwendig ist (vgl. z.B. Kuhlmann 1998). Zugleich lässt sich auch methodisch erheblicher Forschungsbedarf konstatieren (vgl. Abschnitt 6.2.2).

4.4. Zwischenbilanz: Kernfragen für die empirische Vertiefung

Für die folgende Sondierung von Schritten zur empirischen Überprüfung der vermuteten Innovationswirkungen und ihrer Voraussetzungen in einem Handlungsfeld erfolgt eine Beschränkung auf die oben skizzierten Ausprägungen der beiden Strategietypen, also Langfriststrategien mit klarer Umweltzielstruktur sowie strategisches Nischenmanagement. Die aus der bisherigen Analyse resultierenden Kernelemente bzw. -hypothesen und damit potenziell wichtigen Prüfkriterien sind in der folgenden Tabelle 7 kurz zusammengefasst:

Tabelle 7: Empirisch untersuchte Strategieausprägungen im Vergleich

	umweltzielorientierte Planung	strategisches Nischenmanagement
Innovations- treiber	frühe Problemwahrnehmung	Ausnutzung von Lerneffekten unter temporären Schutz
	kalkulierbare, klare Ziele	Sequenzierung/ Timing
	glaubwürdiger Rahmen	zumindest Teilnutzung des Selektionsmechanismus Markt
Akteursrah- men	Einbindung der Akteure	Nutzereinbezug
	Politikintegration	Innovationsnetzwerk-Strukturen
Elementklä- rung	Bedeutung Umsetzungsschritte	Bedeutung Langfristigkeit
	Sicherung anspruchsvoller Ziele	Rückbindung an Umweltziele
	Innovationsreichweite	Innovationstypen
	Wechselwirkungen der Strategietypen	

Quelle: eigene Darstellung

Nicht zuletzt aufgrund der relativen Neuheit finden sich in der bisherigen politischen Praxis kaum idealtypische Ausprägungen der jeweiligen Strategien, sondern oft nur wichtige Teilelemente. Doch auch diese können zum Aufdecken von Kernbestandteilen geeigneter Nachhaltigkeitsstrategien beitragen.

5. Explorative empirische Vertiefung im Handlungsfeld Verkehr und Mobilität

Es steht außer Frage, dass der Verkehrssektor in Deutschland ein Handlungsfeld darstellt, in dem sich die beschriebene übergreifende sozial-ökologische Problemlage (vgl. Abschnitt 1.1) besonders deutlich manifestiert. So gilt Mobilität zunehmend als *der* zukünftige Problembereich hinsichtlich des langfristigen und bisher nur wenig sichtbaren Klimawandels. Zugleich zeigen sich gerade in diesem Feld Grenzen herkömmlicher politischer Strategien relativ deutlich; die Diskrepanz zwischen dem bereits oft formulierten Anspruch einer Verkehrswende (z.B. Hesse 1993) und der beobachtbaren gegenläufigen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Dynamik ist offensichtlich. Eine wirkliche Trendwende etwa im Bereich Klimaschutz wäre mit erheblichen technischen, strukturellen und nutzungsseitigen Veränderungen und entsprechendem Innovationsbedarf verbunden (Enquete 1994b). Dies lässt die Frage nach neueren, der Problemlage angemessenen Strategieansätzen zunehmend an Bedeutung gewinnen. Besondere Herausforderungen stellen dabei allerdings die Vielzahl von Akteuren und entsprechende Koordinationsprobleme sowie die starke Infrastrukturabhängigkeit dar, die die Trägheit bestehender Entwicklungspfade verstärkt.

Hinsichtlich der in dieser Studie betrachteten Strategietypen ist festzustellen, dass beim Typ der umweltzielorientierten Planungsstrategien der Verkehrssektor kein Beispiel ist, das in der Literatur besondere Beachtung findet. Allerdings wurde er in den bisher prominenten empirischen Beispielen, z.B. in Großbritannien und den Niederlanden (vgl. Kapitel 2) durchaus mit anvisiert. Von manchen der von uns interviewten Experten wurde die Eignung des Sektors für kooperative Strategien allerdings skeptisch eingeschätzt, da es sich häufig um keine Win-Win-Konstellationen für die betroffenen Akteure handle bzw. die Rahmenbedingungen für die Entscheidungen der Akteure eine zentrale Rolle spielten. Gerade letzteres wiederum spricht aber gerade für längerfristige Planungsstrategien. Bei den empirischen Beispielen für strategisches Nischenmanagement ist das Handlungsfeld Verkehr und Mobilität hingegen, zumindest was internationale Studien angeht, stark vertreten.

5.1. Einführender Überblick und Vorgehensweise

5.1.1. Eine grobe Skizze sektoraler Entwicklungsdynamiken in Deutschland

Entwicklungstendenzen des Verkehrssystems

Das Verkehrssystem als Materialisierung der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Nachfrage nach Mobilität ist durch ein Muster gekennzeichnet, in dem der *motorisierte Individualverkehr* seit langem die dominierende Rolle spielt, das Auto stellt das Hauptverkehrsmittel dar. Gleichzeitig nimmt die Verkehrsnachfrage und damit der Verkehr als Ganzes weiterhin zu. So stieg beispielsweise die Verkehrsleistung im Personenverkehr in Deutschland zwischen den Jahren 1991 und 1997 insgesamt von 872,0 Mrd. auf 923,1 Mrd. zurückgelegte Personenkilometer an. Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs blieb dabei, nachdem er in den Jahrzehnten zuvor kontinuierlich angestiegen war, relativ konstant zwischen 81 und 82% (BMV 1998:212ff). Prognosen gehen von 1997 bis 2015 von einem Wachstum des Personenverkehrs von 20% und des Güterverkehrs von 64% aus (BMVBW 2000). Auf die daraus resultierenden Probleme wurde und wird mit wechselnd erfolgreichen Regulationsstrategien reagiert. Während bei der Luftverschmutzung die akuten Problemlagen bewältigt wurden – aber im Fall von schleichenden Problemen wie dem

Waldsterben nur in sehr begrenztem Umfang (vgl. Abschnitt 4.2.2) – wirken insbesondere die Treibhausgasemissionen und der Flächenverbrauch bzw. die damit verbundene Bodenversiegelung als sich weiter verschärfende längerfristige Problemtreiber.

Es existieren verschiedene Konzepte, um die skizzierten Entwicklungstrends zu erfassen. Während Canzler (1997: 105) hierzu das Konzept des "Automobilismus als dezentral-großtechnisches System" verwendet, stützen sich Kemp et al. in eher evolutiv-ökonomischer Tradition auf das Konzept des technologischen Regimes (vgl. Abschnitt 3.2.1), wobei auch sie ein Automobil-dominiertes (Straßen-) Verkehrsregime diagnostizieren (z.B. Kemp/ Truffer/ Harms 2000: 169f). Das Regimekonzept bezieht sich in dieser Fassung nicht (nur) auf eine Kerntechnologie, sondern (auch) auf einen "mode of organisation" und die damit verbundenen Technologien. Dieses Regime interagiert jedoch eng mit verschiedenen anderen, um Kerntechnologien herum konfigurierbaren technologischen Regimen, die insbesondere die Entwicklung der einzelnen Verkehrsträger beeinflussen, so das Rad-Schiene-Regime oder der interne Verbrennungsmotor (s.u.).

Das Verkehrsregime bzw. -system wurde samt entsprechender Leitbilder lange Zeit politisch gestützt; Minsch (1994) spricht in diesem Zusammenhang von einer staatlichen Mobilitätsgarantie. Beispielsweise wurden in den 50er Jahren von staatlicher Seite mehrere Maßnahmen ergriffen, um die Nutzung des Automobils zu fördern. Von wesentlicher Bedeutung ist dabei die Einführung der Kilometerpauschale 1955, die faktisch wie ein Markteinführungsprogramm für private Pkw wirkte (Canzler 1997: 111). Des Weiteren ist der angebotsorientierte Ausbau der Infrastruktur zu nennen (Stichwort Bundesverkehrswegeplanung), der erst in jüngerer Zeit vorwiegend aufgrund von Finanzierungsproblemen ins Stocken gekommen ist.

Trotz einiger politischer Anstrengungen hat das konkurrierende Regime eines *intermodalen Verkehrs*, das von einer stärkeren Rolle umweltverträglicherer alternativer Verkehrsträger wie Bus, Bahn, Schiff, Fahrrad und Fuß ausgeht, von Ausnahmen abgesehen weiter an Boden verloren, obwohl zumindest im Bereich Personenverkehr mit dem in den meisten Städten vorhandenen ÖPNV-Netz sowie einem ausgebauten Schienennetz hierfür in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern noch relativ günstige Ausgangsbedingungen bestehen. Im Güterverkehr wurde der einst dominierende Transport mittels Schiene und Schiff inzwischen durch die Dominanz des Lkw-Verkehrs abgelöst, wobei zunehmend die Voraussetzungen für wieder stärker intermodale Lösungen verloren gehen.

Obwohl die (umwelt-) politische Zielsetzung schon seit längerem durch die Zielhierarchie Verkehr erstens zu *vermeiden*, zweitens zu *verlagern* und drittens zu *optimieren* gekennzeichnet ist, spricht die faktische Prioritätensetzung eine andere Sprache:

- Das *Vermeiden* erschöpft sich, wenn überhaupt, im Versuch, durch ökonomische und gesellschaftliche Triebkräfte, wie die Dynamik des Wirtschaftssystems oder die zunehmenden Freizeitaktivitäten, hervorgerufene Zuwächse zu verringern. Die hierzu nötigen Innovationen sind hauptsächlich außerhalb des Verkehrssystems selbst angesiedelt und technischer Natur (vgl. z.B. Flämig 1999, Flämig et al. 2000). Stichworte sind hier: Verbinden von Wohnen und Arbeiten, flächensparende Siedlungsstruktur, regionales Wirtschaften.
- Das *Verlagern* wird hauptsächlich, wenngleich nur in Einzelbeispielen mit durchschlagendem Erfolg, auf kommunaler Ebene versucht, während auf Bundesebene lange Zeit der Schienenverkehr eher geschwächt als gestärkt wurde und Strategien zur Stärkung des intermodalen Güterverkehrs nur sehr sporadisch unterstützt wurden. Haupthindernis ist, dass auch aufgrund der Infrastrukturabhängigkeit Innovation und vor allem die umweltpolitisch zentrale Dif-

fusion stark von der Bereitstellung öffentlicher Finanzierung abhängt – zumindest solange die "externen Kosten" den Verkehrsträgern und ihren Nutzern nicht angelastet werden.

- So steht faktisch weiterhin das *Optimieren* der Verkehrsmittel selbst sowie der jeweiligen Verkehrsorganisation im Vordergrund. Hier stehen derzeit vor allem technische Innovationen beim dominierenden Verkehrsmittel Auto, z.T. aber auch organisatorische und soziale Innovationen bei dessen Nutzung im Fokus; daher wird im Folgenden noch speziell auf Dynamiken der Automobilentwicklung als Kern des dominierenden Regimes eingegangen.

Dynamiken der Automobilentwicklung

Auch die Automobilentwicklung selbst ist durch ein stabiles technologisches Paradigma und hieraus hervorgegangene Trajektorien (Entwicklungspfade) gekennzeichnet. Die Basis ist eine seit 100 Jahren weitgehend unveränderte antriebs- und fahrzeugtechnische Grundfiguration aus Stahlkarosserie und internem Verbrennungsmotor (differenziert nach Otto- und Dieselmotor-Trajektorien), die seitdem laufend, wenngleich hinsichtlich widersprüchlicher Ziele, optimiert wird. Ökonomische Krisen stellten die wesentlichen Produktcharakteristika des Autos höchstens temporär in Frage; ein Beispiel hierfür ist die vorübergehende Bedeutungszunahme von verbrauchsarmen Kleinwagen infolge der Benzinpreiserhöhungen im Rahmen der Ölkrise, während inzwischen die Tendenz wieder zu leistungsstärkeren und schwereren Fahrzeugen geht. Ebenso wenig hat die bisherige, fast zwanzig Jahre währende autokritische Umweltdiskussion zu einer Destabilisierung des technologischen Paradigmas geführt, insbesondere nachdem durch den Katalysator bei den Luftschadstoffemissionen wie Schwefel- und Stickoxid starke ökologische Verbesserungen erfolgt sind.

Beim Verbrennungsmotor werden durch den Verbrennungsprozess Abgase wie Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid und auch das für den Treibhauseffekt mitverantwortliche Kohlendioxid in erheblichen Mengen frei; außerdem besteht beim Kraftstoff eine Abhängigkeit von fossilen Ressourcen, insbesondere Öl. Inkrementelle Verbesserungen zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs sowie Katalysatoren als Abgasfilter zeigten bzw. versprechen deutliche Entlastungspotenziale. Alternative Antriebe, die nicht auf dem Verbrennungsmotor beruhen, versprechen hingegen die Möglichkeit eines sogenannten "zero emission vehicle", also eines lokal abgasfreien Autos. Eine solche unter geeigneten Rahmenbedingungen ökologisch vorteilhafte Lösung (vgl. Nill 2000) stellt technisch-ökonomisch gesehen eine radikale Innovation dar und bedeutet einen Paradigmenwechsel der Automobilentwicklung mit erheblichen Implikationen auch hinsichtlich Produktion und Treibstoffversorgung und damit für Teile des Verkehrssystems. Dabei sind prinzipiell mehrere technische Lösungen bzw. Motor-/ Treibstoffkombinationen vorstellbar, die Rolle des Automobils im Verkehrssystem bzw. der Automobilindustrie als Ganze wird dadurch aber nicht in Frage gestellt. Bei all diesen Lösungsansätzen hängt die ökologische Wirksamkeit allerdings auch von der Entwicklung der Gesamtfahrleistung des Straßenverkehrs ab.

5.1.2. Herkömmliche politische Problemlösungsstrategien

Wendet man sich den bisherigen politischen Strategien zur Bewältigung der skizzierten sozial-ökologischen Problemlagen auf Bundesebene zu, so dominieren konventionelle ordnungsrechtliche Strategien. Hinsichtlich Verkehrsverlagerung ist hier etwa die Bundesverkehrswegeplanung zu nennen, die allerdings bisher eher wenig Akzente in diese Richtung gesetzt hat, hinsichtlich Optimierung die Reduzierung von Schadstoffemissionen in die Luft mittels Abgasgrenzwerten. Allerdings stößt die politische Bearbeitung der veränderten sozial-ökologischen Problemlage mittels herkömmlicher Strategien nicht zuletzt aufgrund entgegen stehender ökonomischer und ge-

sellschaftlicher Trends, etwa dem zu einer immer mobileren Gesellschaft, an ihre Grenzen; Konflikte dominieren das Feld (vgl. auch Enquete 1994b). Ansätze im Sinne der im Zentrum dieses Vorhabens stehenden beiden neueren Strategietypen sind im Verkehrssektor in Deutschland noch wenig bzw. nur rudimentär verbreitet. Beispielsweise betonen führende Automobilhersteller in Interviews unisono die Bedeutung langfristiger umweltpolitischer Ziel- und Prioritätensetzungen, äußern sich zum bisher angewendeten Instrumentarium mit Ausnahme von steuerlichen Anreizen jedoch kritisch (Hübner/ Nill 2001).

Verschärfung von Abgasgrenzwerten als typische konventionelle Strategie

Von Anfang der 80er Jahre bis heute bildete neben die Reduzierung von Schadstoffemissionen in die Luft durch Fahrzeugabgase ein wesentliches Element umweltpolitischer Strategien im Verkehrsbereich. Eine wesentliche Triebkraft war dabei das Anfang der 80er Jahre zum ersten Mal flächendeckend beobachtbare Waldsterben, das wesentlich auf den Einfluss von Autoabgasen zurückgeführt wurde (vgl. auch Abschnitt 4.2.2).

Als produktbezogenes und damit EG-Binnenmarkt relevantes Umweltschutzinstrument konnte die entsprechende Abgasgesetzgebung nur auf europäischer Ebene erfolgen. Dabei wurden die Abgasgrenzwerte nach drei Hubraumgrößen unterteilt. Lediglich für große Hubraumklassen waren die entsprechend strengen US-Grenzwerte vorgesehen, während bei den kleineren Fahrzeugen die Grenzwerte zunächst nur unerheblich abgesenkt wurden (siehe Caspari 1995: 98 ff). Die sogenannte Kleinwagenrichtlinie der EU von 1989 schrieb dann auch in Autos mit kleinem Hubraum Grenzwerte vor, deren Erfüllung den Einbau des Katalysators nach sich zog. Begleitet wurde der Prozess durch eine Richtlinie zur Einführung bleifreien Benzins. Die Bundesregierung forcierte diesen Prozess und beschleunigte die Umsetzung durch Steuerbegünstigungen für schadstoffarme Autos.

Abgasminderungsstrategien und die Festsetzung von strikten Grenzwerten wurden dadurch ermöglicht, dass die zur Erfüllung notwendige Technik, der Katalysator, zumindest in den USA und Japan bereits verfügbar und gefordert war. Die durch die europäischen Grenzwerte erzwungene Markteinführung (und damit verbundene inkrementelle Anpassungsinnovationen) und Diffusion des Katalysators in Deutschland und Europa war somit technisch unproblematisch, auch wenn der entsprechende Stand der Technik nicht unumstritten war und von den Herstellern die mangelnde Übertragbarkeit von den USA auf die Bundesrepublik angeführt wurde.

In der Folge kam die Verbreitung des Drei-Wege-Katalysators deutlich voran, und wurde bis 1993 zur Pflicht für alle Neuwagen. Die ökologischen Erfolge bei der Emissionsminderung durch diese End-of-Pipe-Lösung waren beachtlich. Die Verbraucher unterstützten, allerdings mit entsprechender finanzieller Unterstützung durch die Politik, den Umstellungsprozess. Bis heute allerdings sind die Folgen des Konflikts zwischen Politik und Industrie in Deutschland bei den Unternehmensvertretern als Quelle für ein tiefes gegenseitiges Misstrauen in Erinnerung geblieben (Hübner/ Nill 2001).

Allerdings besteht ein gewisser ökologischer Trade-Off zwischen Steigerung der Energieproduktivität und damit verbunden geringeren spezifischen Kohlendioxidemissionen und Senkung der Schadstoffemissionen. Vor der Schwerpunktsetzung im Abgasbereich kam es infolge einer ersten Selbstverpflichtung der deutschen Automobilindustrie 1978 beim Kraftstoffverbrauch Anfang der 80er Jahre zu deutlichen Senkungen des durchschnittlichen Flottenverbrauchs unter Normbedingungen. Die zugesagte Minderung um 15% bis 1985 wurde mit knapp 23% übertroffen (VDA 1999: 127), wofür auch die Entwicklung magererer Motoren verantwortlich war. Mit bedingt durch die Einführung des Katalysators wurde dieser Trend dann zeitweise umgekehrt, da sich dieser

lange Zeit nicht mit Magermotoren verfrug, und eine andere Zusammensetzung des Treibstoffes erforderlich war. Folglich wurde diese Entwicklungslinie zeitweise unterbrochen Aufgrund der zeitweise hemmenden Wirkung bezüglich der Entwicklung "integrierter" umweltverträglicherer Motortechnologien wird die Katalysatorlösung von manchen AutorInnen als problematischer technologischer Lock-in bezeichnet (z.B. Faucheux 2000). Von der ökologischen Warte ist diese These allerdings – je nach Gewichtung der ökologischen Indikatoren - angreifbar. Inzwischen ist es aufgrund japanischer Innovationen möglich, mit der Ottomotor-Direkteinspritzung magerere Motoren und Stickoxidkatalysatoren zu verbinden.

Die abgasorientierte klassische End-of-Pipe-Lösung Katalysator ist bis heute Leitorientierung der automobilbezogenen Umweltpolitik. Bei der Weiterentwicklung der Abgasnormen hat Europa inzwischen die amerikanischen Standards eingeholt bzw. übertroffen. Die in Zukunft gültigen Euro IV bzw. V Normen entsprechen in etwa dem kalifornischen Niedrigstemissionsstandard (Kolke 1999). Auch die Katalysator-Technik wurde inzwischen kontinuierlich weiterentwickelt. Insgesamt stabilisierte der Katalysator das automobile Paradigma und den entsprechenden Entwicklungspfad dabei erheblich, dies wird von Industrieseite in Interviews immer wieder betont: "Der Katalysator war entscheidend, um die Akzeptanz des Autos wieder herzustellen bzw. zu verbessern. Mit ihm verabschiedete sich der Otto-Motor aus der Umweltdiskussion." (Hübner/ Nill 2001: 200)

Aufs Ganze betrachtet handelte es sich um einen Prozess, der für die deutsche Umweltpolitik lange recht typisch war. Diese Politikstrategie kennzeichnet(e) nach Hübner/ Nill (2001), dass sie

- sich stark am unmittelbaren umweltpolitischen Problemdruck orientierte und die sich daraus ergebende politische Handlungskapazität nutzte,
- instrumentell über das Ordnungsrecht und entsprechende verbindliche Grenzwerte (Umweltstandards) vorging,
- technologiepolitisch am Stand der Technik und auf dessen Diffusion orientiert war, somit begrenzte (und höchstens inkrementelle) Innovationseffekte zeitigte, wenngleich versucht wurde, dem mittels komplementärer Forschungspolitik gegenzusteuern, und
- für End-of-Pipe-Strategien typische ökologische und ökonomische Trade-offs aufweist.

Während die Zukunftsfähigkeit einer solchen regulativen Strategie umweltökonomisch stark bezweifelt wird, vertraten einzelne Interviewpartner die Auffassung, dass Innovationswirkungen im Verkehrsbereich dennoch vorwiegend durch solche "harten Strategien" oder zumindest deren Androhung erreichbar seien. Fraglich bleibt, inwiefern hierfür angesichts schleichender, langfristiger Umweltprobleme politische Kapazitäten bzw. gesellschaftliche Akzeptanz be- bzw. entstehen.

Beschränkter und widersprüchlicher Einsatz preispolitischer Instrumente

Während die Bedeutung der externen Kosten des (Straßen-)Verkehrs schon lange durch Studien untermauert wurde, wurden bisher nur wenig Ansätze gemacht, diese den Verkehrsträgern auch monetär anzulasten – auf jeden Fall nicht in einer kontinuierlichen, strategischen Form. Allerdings wurde die Mineralölsteuer (vorwiegend aus fiskalischen Motiven) in den letzten 20 Jahren mehrmals um insgesamt über 50 Pfennig erhöht (BMV 1998: 274). Erst mit der ökologischen Steuerreform von 1999 erfolgte zumindest für den Zeitraum 1999 bis 2003 eine ökologisch begründete und kontinuierliche, jedoch mit jährlich 6 Pfennig im Vergleich zu den vielfach wissenschaftlich für notwendig erachteten Stufen (vgl. z.B. SRU 1996) äußerst moderate Erhöhung der Mineralölsteuer, die bisher auch gegen Widerstände beibehalten wurde. Hinzu kommt seit 1997 eine ökologisch begründete Staffelung der Kfz-Steuer. Ab 2003 ist außerdem geplant, auf Autobahnen eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe einzuführen. Stärkere Preiserhöhungen, die

vielfach als die Voraussetzung für eine Wirksamkeit von Preisimpulsen im Verkehrsbereich gesehen werden (vgl. z.B. Kuhfeld et al. 2000), lassen sich bislang politisch nicht durchsetzen.

Zugleich wirken andere preispolitische Instrumente, nämlich die Gewährung von Subventionen, tendenziell konträr. In erster Linie ist hier die Kilometerpauschale von 70 Pfennig zu nennen, die bis jetzt das Verkehrsmittel Auto begünstigte, da die absetzbaren realen Kosten alternativer Verkehrsmittel deutlich darunter lagen. Sie wurde zwar 2001 als Entfernungspauschale auf alle Verkehrsträger ausgeweitet, gleichzeitig jedoch für längere Strecken sogar auf 80 Pfennig erhöht.

Und auch die öffentliche Finanzierung des Verkehrsnetzes war lange Zeit durch ein Übergewicht der Straße gekennzeichnet. Nutzungsbezogene Finanzierungsansätze wie Road-Pricing stecken noch im Versuchsstadium.

Eine spürbare Innovationswirkung dürfte daher von preispolitischen Instrumenten bisher kaum ausgegangen sein, zumal die Ölpreisschwankungen im betreffenden Zeitraum erheblich höher waren. Allerdings sind von einer kontinuierlich steigenden Ökosteuer langfristig durchaus Effekte zu erwarten. Die Interviewpartner betonten hier zum einen den durch die Steuer mit gesetzten Diffusionsanreiz für sparsamere Fahrzeuge, die etwa im Bereich der Zunahme der Dieselfahrzeuge bereits beobachtbar ist; zum anderen eine mögliche Innovationswirkung durch die Signalisierung langfristig steigender Preise.

5.1.3. Ansätze neuerer Strategien?

Elemente einer umweltzielorientierten Langfriststrategie?

Umweltbezogene Ziele sind kein unbekanntes Element der deutschen Verkehrspolitik. Ein Beispiel sind Ziele hinsichtlich der prozentualen Aufteilung des Verkehrs auf die einzelnen Verkehrsträger (Modal Split), wie sie in einigen Bundesländern bestehen. Auch in kommunalen und regionalen Verkehrsplanungen sind teilweise quantifizierte Zielsetzungen zu finden, wobei die Quantifizierung allerdings oft nur plakativen Charakter hat. Auf Bundesebene haben sich, wie oben skizziert, entsprechende Zielsetzungen im Wesentlichen auf Luftschadstoffemissionen beschränkt, wobei der Impuls häufig von internationalen Abkommen ausging (Huckestein 1999).

Von einigen der interviewten Experten wurde betont, dass von politischen Langfriststrategien im Verkehrsbereich in Deutschland generell kaum die Rede sein könne. Zum Teil wurde angemerkt, dass eine längerfristige und kooperative Ziel- und Strategiebildung hier schwierig sei, da keine Konsenskultur bestehe und eher eine Planungskepsis vorherrsche. Eine gewisse Ausnahme zumindest in Teilbereichen stellt hier allerdings auch nach Auffassung der meisten Experten das CO₂-Minderungs-Ziel der Bundesregierung dar, das erstmals 1990 formuliert und mehrfach bestätigt wurde. Eine Umsetzung fand auf Bundesebene im Rahmen der interministeriellen Arbeitsgruppe Klimaschutz statt, die auch den Bereich Verkehrspolitik einschloss (siehe dazu näher Abschnitt 5.3). Dies ist im Bereich Klimaschutz auch die relevante Ebene, da hier Handlungsmöglichkeiten z.B. auf kommunaler Ebene unter den gegebenen Rahmenbedingungen als gering eingeschätzt werden (Teschner 1997: 166). Allerdings blieben nach Auffassung einiger Experten zumindest bis 1999 die generellen Umsetzungsschritte eher gering.

Eine dem Bereich Optimierung zuzuordnende Teilumsetzung im Bereich Automobilverkehr gab es jedoch durch sich auf das Klimaschutzziel beziehende Selbstverpflichtungen der deutschen Automobilindustrie. Und da der Kraftstoffverbrauch während der Nutzungsphase des Produkts Auto für einen großen Teil der gesamten damit verbundenen Kohlendioxidemissionen verantwort-

lich ist, erstreckten sich die VDA-Selbstverpflichtungen auf den Verbrauch, und damit den Verkehr und nicht (nur) auf die industrielle Produktion.

Zwar handelt es sich um keine umfassende langfristige Planungsstrategie, da (abgesehen von den Arbeiten von Enquetekommissionen des Deutschen Bundestages) weder ein expliziter zielgruppenorientierter Zielbildungsprozess, lange keine klaren Umsetzungsmechanismen noch eine integrierte Strategie hinsichtlich verschiedener Ziele stattfand. Durch die Langfristigkeit der CO₂-Zielsetzung sowie deren Klarheit und Glaubwürdigkeit (schließlich war eine konservative Regierung an der Macht) und den zunächst impliziten, wenngleich auf Industrieakteure beschränkten und damit selektiven Zielbildungs- und Umsetzungsprozess im Rahmen der Selbstverpflichtungen kann man jedoch für diesen Teilbereich von einer rudimentären "Als-ob"-Strategie sprechen.

Ansätze strategischen Nischenmanagements?

Strategisches Nischenmanagement ist zumindest unter diesem Namen in Deutschland weitgehend unbekannt. Allerdings lassen sich einige von der deutschen Forschungs- und Technologiepolitik praktizierten Ansätze durchaus aus einer Nischenmanagement-Perspektive interpretieren, sofern es sich nicht, wie etwa beim Transrapid, um klassische „technology-push“-Strategien handelt. Bestimmte Elemente wie Experimentierphasen finden sich etwa bei Innovationsprozessen in den Bereichen Elektrofahrzeuge, Gasfahrzeuge, Telematik oder auf Wasserstoffbasis betriebener Fahrzeuge. stärker sozial-organisatorisch ausgerichtete Systeminnovation Car Sharing sind Experimentierprozesse beobachtbar und steht die Frage der Bedingungen der Ausweitung auf der Tagesordnung, wobei der Politik durchaus eine Rolle zukommen könnte.

Allerdings zeigte ein Vorscreening, dass in den meisten in Frage kommenden Beispielen nur Rudimente vorhanden sind bzw. bestimmte Ebenen fehlen und oft die Grenze zur konventionellen Technologiepolitik fließend verläuft. So steht bei Erdgasfahrzeugen inzwischen stark die Diffusion im Vordergrund, der Innovationsprozess scheint weitgehend abgeschlossen, und Marktnischen bestehen schon länger. Auch ist die Innovation nicht sehr radikal. Bei wasserstoffbetriebenen Fahrzeugen hat die reale Experimentierphase (im bezüglich des Nutzungskontexts relativ künstlichen Versuchsfeld Flughafen) erst vor kurzem begonnen, zudem war die Förderpolitik bisher sehr konventionell technologisch orientiert und ihr Einfluss wohl eher gering.

5.1.4. Auswahl und Methodologie der Fallbeispiele

Bereits diese Skizze macht deutlich, dass die mit dem veränderten Charakter von Umweltproblemen verbundene Herausforderung für ein nachhaltiges Management sozial-ökologischer Problemlagen im Handlungsfeld Mobilität und Verkehr besonders groß ist. Sozial-ökologische Forschung zielt auf Handlungsstrategien, die die Diskrepanz zwischen dem umweltpolitischen Problemdruck und der gesellschaftlichen Reaktion darauf verringern. Neue, komplexere langfristige Strategien scheinen gerade in diesem Bereich gefordert. Dabei gilt es, die von den Akteuren wahrgenommenen Gestaltungsmöglichkeiten und -grenzen zu berücksichtigen sowie aus den bisherigen Erfahrungen zu lernen. Was die genauere Auswahl der empirischen Vertiefungsfälle angeht, so bestand vor diesem Hintergrund ein Spannungsverhältnis zwischen den methodisch interessanten vermuteten "Erfolgsfällen" bzw. zumindest dem Kriterium der Ex-post-Beobachtbarkeit sowie dem Wunsch nach einem konkreten Anwendungsbezug für die Gestaltung sozial-ökologischer Problemlagen in Deutschland.

Vor diesem Hintergrund stammt eines der beiden vertiefenden Fallbeispiele für umweltzielorientierte Langfriststrategien aus den Niederlanden. Diese sind bezüglich umweltzielorientierten Planungsstrategien seit 1989 ein Vorreiter (vgl. Abschnitt 2.3), entsprechend gibt es auch erste Ansätze für eine Integration des Sektors Verkehr. Den Rahmen hierfür bietet der Niederländische Verkehrsplan von 1990 und die Folgeplanungen. Dessen Innovationspotenziale und -hemmnisse werden daher in Abschnitt 5.2 näher analysiert. Das oben bereits angesprochene Beispiel Klimaschutzpolitik im Automobilbereich in Deutschland wurde vornehmlich gewählt, da sich zumindest einige Elemente, hier die Innovationswirkungen solch langfristiger Zielsetzungen und deren Bedingungen, untersuchen lassen und so zu einem gewissen Grad methodische Interessen und explorativer Anwendungsbezug verknüpft werden können (Abschnitt 5.3).

Bei den danach folgenden Fallbeispielen für Nischenmanagementstrategien stehen aufgrund des Fehlens umfassender Erfahrungen und Erfolgsbeispiele stärker Hemmnisse und institutionelle Voraussetzungen im Vordergrund. Nach einem kurzen Überblick über die Ergebnisse des niederländischen DTO-Programms im Bereich Mobilität (Abschnitt 5.4.1) werden in Abschnitt 5.4.2 das in der Literatur relativ gut dokumentierte Anwendungsbeispiel Elektrofahrzeuge, die in Deutschland zeitweise politisch auch relativ stark gefördert wurden, sowie in Abschnitt 5.4.3 die stärker sozial-organisatorisch ausgerichtete Systeminnovation Car Sharing näher untersucht, wobei hier vergleichend auch auf das Erfolgsbeispiel Schweiz eingegangen wird. Außerdem wurde in den deutschen Experteninterviews auch Hemmnissen für – und Problemen von - Nischenmanagementstrategien im Bereich Verkehr und Mobilität allgemein nachgegangen.

Letztere sind gerade aus sozial-ökologischer Perspektive wichtig, da es nicht einfach um die mechanische Übertragung von abstrakten Konzepten, die in anderen Ländern gewisse Erfolge zeitigten, gehen kann. Vielmehr müssen die jeweils verschiedenen gesellschaftlichen und - wenn gleich im vorliegenden Fall weniger differierenden - ökologischen Bedingungen von vornherein mit einbezogen werden. Zu nennen sind hier beispielsweise Unterschiede in der politischen Kultur, die etwa in den Niederlanden viel stärker durch Konsens geprägt ist. Dennoch geht die vorliegende Studie von der Prämisse aus, dass trotz solcher Unterschiede in einem gewissen Umfang aus vorliegenden Beispielen gelernt werden kann.

Räumlich findet dabei weitgehend eine Beschränkung auf die Politikarena Nationalstaat statt. Sowohl die immer wichtiger werdende Ebene der Europäischen Union als auch die im Bereich Verkehr besonders relevante regionale und lokale Ebene (vgl. für eine Analyse von Politikstrategien in diesem Bereich z.B. Flämig et al. 2001) werden nicht vertieft behandelt, wenngleich sie an verschiedenen Stellen insbesondere hinsichtlich des Zusammenspiels der Ebenen Berücksichtigung finden.

Methodisch erfolgte die Analyse der Vertiefungsbeispiele zum einen anhand einer Auswertung empirischer Literatur. Zum anderen wurde auf die beiden oben erstgenannten Wissensbasen zurückgegriffen, d.h. insbesondere Interviews sowie in einem Fall auch Datenbanken. Für die deutschen Vertiefungsbeispiele wurden dabei 10 leitfadengestützte Tiefeninterviews mit relevanten politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Akteuren aus Ministerien, Behörden, Parlamenten, Wirtschaftsverbänden, Unternehmen und NGOs geführt, um insbesondere die weichen Faktoren wie Erwartungsbildung und Wahrnehmung der Strategien zu erfassen. Im Vordergrund bei der Auswahl der Interviewpartner stand die Breite der betroffenen Akteure, nicht die Reprä-

sentativität hinsichtlich des Themenfelds. Als Experten standen Vertreter folgender Institutionen zur Verfügung*:

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF),
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMV/BW),
- Umweltbundesamt,
- Projektträger Mobilität und Verkehr, Bauen und Wohnen des BMBF,
- Bundestags-Fraktion von Bündnis 90/ Die Grünen,
- Verband der Automobilindustrie (VDA),
- choice mobilitätsproviding GmbH,
- Greenpeace e.V. sowie
- zwei Automobilhersteller.

Bei Bedarf in Einzelfragen wurden ergänzend kurze telefonische Interviews mit weiteren Experten geführt. Darüber hinaus wurden im Rahmen des niederländischen Vertiefungsbeispiels eine Reihe von Experten insbesondere aus Politik und Verwaltung telefonisch befragt.

5.2. Die niederländische Verkehrsplanung

Der niederländische Sektorplan für den Bereich Verkehr und Transport, das *Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer* (SVVII), wurde 1990 veröffentlicht. Er stellt eine Langfriststrategie dar, die die gesamte Verkehrspolitik in den Niederlanden abdeckt. Der SVVII enthält u.a. Ziele, die sich auf den niederländischen nationalen Umweltplan NEPP (National Environmental Policy Plan) beziehen bzw. in diesem enthalten sind (vgl. Abschnitt 2.3).

Der SVVII beruht auf der Idee der strategischen Planung, d.h. er versucht über die klare und quantitative Formulierung langfristiger Ziele unter Einbindung der wichtigen Akteure ein *commitment package* zu definieren, mit dem sich die Beteiligten identifizieren können (vgl. Abschnitt 2.1). Theoretisch lässt sich als auf Grund einer solchen Planung ein Konsens über die zu führende Politik finden, der zur Folge hat, dass die beteiligten Akteure bereit sind, ihren Beitrag zu Erreichung der Ziele zu leisten. Damit stellt der SVVII eine Langfriststrategie dar, mit der ein Szenario für 2010 realisiert werden kann.

Die zentrale Frage ist, inwieweit eine solche Langfriststrategie tatsächlich in der Lage ist, langfristige Änderungen im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung herbeizuführen und Innovationswirkungen auf die Zielgruppen auszuüben. Hierbei sind die Wirkmechanismen von besonderer Bedeutung. Welchen Mehrwert hatte der SVVII gegenüber einer normalen Implementierung von Maßnahmen; wodurch wurde es für die politischen Akteure leichter, diese Maßnahmen umzusetzen? Gibt es Beispiele für Akteure, die eigenständig Maßnahmen entwickelt und umgesetzt haben, die der Realisierung der Ziele dienen?

Die Einschätzungen in Deutschland hierzu sind zwiespältig: Einerseits gelten die Niederlande als Vorbild von umweltzielorientierten Planungsstrategien, und einzelne Maßnahmen aus dem niederländischen Plan etwa hinsichtlich des Verkehrsmanagements haben auch hier relativ große Resonanz hervorgerufen (vgl. z.B. o.V. 1994). Andererseits vertraten einige unserer deutschen Interviewpartner die Auffassung, dass der ökologische Erfolg der Niederlande überschätzt wird. Die Verkehrsplanung sei zwar aufgrund ihrer ehrgeizigen ökologischen Ziele beachtenswert (wo-

* Ihnen allen sei für ihre Bereitschaft, sich für ein solches Interview Zeit zu nehmen, herzlich gedankt.

bei vereinzelt auf die Missachtung sozialer Implikationen hingewiesen wurde), der Plan werde aber insbesondere im Güterverkehrsbereich nicht wirklich umgesetzt, die Widerstände seien massiv.

Zur Beantwortung der skizzierten Fragen wurde zunächst eine Übersicht der niederländischen Originalliteratur erstellt. Zu diesem Zweck sind verschiedene Ministerien, Fachbehörden und Beratungsunternehmen kontaktiert worden, die an der Erstellung, Evaluation und Umsetzung des SVVII beteiligt waren. Eine Auswahl relevanter Literatur wurde vertieft ausgewertet. Um die Erfolge und Misserfolge des SVVII bewerten zu können und so anschließend Determinanten einer erfolgreichen Umweltplanung zu entwickeln, wurden zusätzlich vertiefende telefonische Experteninterviews geführt. Für diese Interviews wurde jeweils ein Fragenleitfaden entwickelt, der sich nach dem jeweiligen Thema richtete.

Im Folgenden wird zunächst der zweite niederländische Verkehrs- und Transportplan näher vorgestellt, wobei auch auf seine Beziehung zum niederländischen Umweltpolitikplan ausführlich eingegangen wird. Danach steht der Umsetzungs- und Evaluationsprozess im Mittelpunkt. Auf dieser Basis wird der Plan ins Verhältnis zu den idealtypischen Anforderungen an eine umweltzielorientierte Planungsstrategie (vgl. Abschnitt 2.6) gesetzt, bevor dann nach konkreten Innovationwirkungen gefragt wird. Ein Blick auf die aktuelle Weiterentwicklungen sowie Schlussfolgerungen runden das Fallbeispiel ab.

5.2.1. Eckpunkte des zweiten niederländischen Verkehrs- und Transportplans

Für den Bereich Verkehr und Transport gibt es eine nationale Langfriststrategie, die im ‚structuurschema verkeer en vervoer‘ festgehalten ist. Dieses Planungsdokument liegt momentan in der zweiten Fassung (SVVII) vor, die bereits 1990 veröffentlicht wurde. Umweltziele sind darin als integraler Bestandteil enthalten, orientieren sich jedoch noch an den Zielstellungen des NEPP2. Zur Zeit wird ein Nachfolger des SVVII erarbeitet, der ‚nationaal verkeers- en vervoersplan (NVVP)‘, der bereits in einer Konzeptfassung vorliegt und voraussichtlich 2002 in Kraft tritt. Der NVVP wird in seiner Gestaltung stark vom SVVII abweichen.

Allgemeiner politischer Rahmen

Zum Verständnis ist eine kurze Einführung in den allgemeinen Rahmen und die verschiedenen Ebenen der niederländischen Politik hilfreich:

- Auf Landesebene gibt es in den Niederlanden eine Zentralregierung, ‚het Rijk‘. Für die Planung im Bereiche Verkehr und Transport (‚verkeer en vervoer‘) ist im Prinzip das Ministerium für Verkehr und Wassermanagement (V&W) zuständig. Für die Planung im Umweltbereich spielt aber auch das Ministerium für Raumordnung, Wohnungsbau und Umwelt (VROM) eine wichtige Rolle, das die nationalen Umweltpläne, die NEPPs, aufstellt. Des weiteren sind das Wirtschaftsministerium (EZ), das Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft (OCW) sowie das Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Fischerei (LNV) im Rahmen des Themenkomplexes Umwelt und Verkehr relevant. Das Verkehrsministerium (V&W) ist für die Verkehrs- und Transportplanung und damit den SVVII und seinen Nachfolger zuständig.
- Auf der Meso Ebene gibt es in den Niederlanden die Provinzen, die eine eigenen Verwaltung haben. Die Provinzen stellen die provinziellen Verkehrs- und Transportpläne (PVVP's) auf.
- Auf der Mikro Ebene befinden sich zunächst einmal die Gemeinden. Im Bereich Verkehr und Transport ist jedoch erkannt worden, dass in der Planung größere Einheiten betrachtet wer-

den müssen. Dazu war es vorgesehen, sog. Verkehrsregionen zu definieren, denen ein eigenes Verwaltungsorgan zugeordnet würde. Dieses Vorhaben ist jedoch nie verwirklicht worden. Es gibt aber die sog. *kaderwetgebiede*, die ebenfalls einen Zusammenschluß mehrerer Gemeinden sind. In den Niederlanden gibt es 7 solcher Zusammenschlüsse; die *kaderwetgebiede* stellen die regionalen Verkehrs- und Transportpläne (RVVP's) auf.

Auf Ebene der *kaderwetgebiede* gibt es noch weitere Pläne für den Sektor Verkehr und Transport; hier wären die regionalen Strukturpläne sowie die Erreichbarkeitspläne („bereikbaarheidsplannen“) zu nennen.

Philosophie des SVVII

Der aktuell gültige niederländische Verkehrsplan SVVII ist ein breit angelegter Plan, der den Rahmen für die Politik im gesamten Sektor (Inlands-)Verkehr absteckt. Hierzu wurden für verschiedene Bereiche des Sektors Verkehr sogenannte Leitbilder („streefbeelden“) formuliert, die – zumindest teilweise – als konkrete (und quantifizierte) Ziele ausgedrückt sind. Gleichzeitig wurden zu diesen Zielen Maßnahmen festgelegt, mit denen die Ziele erreicht werden können: der SVVII sollte ein konkreter und ausführbarer Plan sein. Er versteht sich als integrales Produkt, dass über die Regelung von Infrastrukturmaßnahmen und ÖPNV Investitionen hinausgeht. Bei Erstellung des SVVII wurde ein breiter und integraler Ansatz verfolgt, d.h. es wurden möglichst viele Interessengruppen mit einbezogen. Die Palette der behandelten Themen versucht möglichst vollständig die im Verkehrssektor wahrgenommenen Probleme abzudecken.

Darüber hinaus stellt der SVVII einen Langfristplan dar, der darauf fokussiert, einen allgemeinverbindlichen Rahmen für die niederländische Verkehrspolitik zu stecken. Zum Teil fußt dieser Planungsansatz auf der in den Niederlanden tief verwurzelten Philosophie, dass sich Politik nur im breiten Konsens vieler Beteiligter machen lässt, und dass der gute Wille der guten Politik vorangeht. Von daher kann der gewählte Planungsansatz sicherlich teilweise mit allgemeinen Grundsätzen niederländischer Politikfindung erklärt werden. Zum anderen ist aber gerade für die Entwicklung des SVVII ein explizites Prozessschema entworfen worden, dass weitgehend den Prinzipien der strategischen Planung folgt, d.h. im Konsens der Beteiligten ein Paket aus Zielen und Mitteln definiert (vgl. dazu näher Abschnitt 2.1).

Wenngleich also im SVVII nicht explizit auf den erwarteten Wirkmechanismus der Zieldefinition eingegangen wird, lässt sich aus diesem theoretischen Hintergrund doch ableiten, dass man über die Definition von Zielen in erster Linie Rahmenbedingungen einer weiteren Entwicklung schaffen wollte, an die sich eine möglichst breite Anzahl Akteure auch gebunden fühlt. Der Hauptvorteil wird also offenbar darin gesehen, dass man eine Richtung vorgibt, auf die man als Referenz insofern verweisen kann, als dass sie auf breitem Konsens beruht.

Integraler Bestandteil des SVVII ist ein Monitoring. Hierbei spielt die Messbarkeit der Zielerreichung eine wichtige Rolle, wie auch die Policy Analyse Literatur betont (z.B. Howlett/ Ramesh 1995): Erst wenn für die Entscheidungsträger klare Ziele formuliert sind, kann der Grad der Zielerreichung gemessen und können verschiedenen Policies miteinander verglichen werden (vgl. Abschnitt 4.3.1). Zu diesem Zweck wurde im Rahmen des SVVII eigens eine Methode entwickelt, die es erlaubt, Effekte von Politik zu messen („meten = weten“). Auf nationaler Ebene erscheinen auf dieser Basis jährlich die sogenannten Politikeffektmemoranden (BER); in den BER wird der Grad der momentanen Zielerreichung für die verschiedenen Zielgruppen des SVVII gemessen. Auch die regionalen Pläne (RVVP) werden regelmäßig in sogenannten regionalen BER evaluiert.

In der den jährlichen Evaluationen des SVVII zu Grunde liegenden Methodologie wird darauf verwiesen, dass sie eine klare, eindeutige und quantitative Formulierung von Zielen verlangt.

Darüber hinaus muss angegeben werden, wann diese Ziele jeweils erreicht werden sollen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1998: 7). Die Formulierung langfristiger Ziele ist daher eine wichtige Voraussetzung um die Effekte von Politik überhaupt evaluieren zu können. Evaluation von Politik wiederum ist entscheidend, um politisches Handeln regelmäßig der Realität anpassen zu können.

NEPP und SVVII

Der NEPP und der SVVII sind im Prinzip unabhängig voneinander entstanden. Die Idee einen integralen Plan für den Sektor Verkehr und Transport zu erstellen hat eine eigene Tradition (vgl. de Groot et al. 1990), die nicht direkt an die Entstehungsgeschichte des NEPP gekoppelt ist. Der SVVII ist daher eigentlich kein Sektorplan für den Sektor Verkehr und Transport im Sinne des NEPP (vgl. Abschnitt 2.3). Obwohl der NEPP von fünf niederländischen Ministerien unter Einschluss von V&W, das dabei durchaus eine aktive Rolle spielte, veröffentlicht wurde, ist er im Prinzip beim Umweltministerium (VROM) ausgearbeitet worden. Der SVVII dagegen ist im Ministerium für Verkehr und Wassermanagement geplant und erarbeitet worden. Die Ministerien arbeiten bei der Erstellung ihrer Pläne nicht direkt zusammen, legen sich die Pläne aber gegenseitig zum Feedback vor. Der SVVII wurde also mit VROM abgesprochen, der Zusammenhang ist jedoch eher reaktiv zu sehen, d.h. beim SVVII wurde berücksichtigt, dass keine Widersprüche mit dem NEPP bestehen. Es wurde jedoch nicht danach gestrebt, eine gemeinsame Philosophie für beide Pläne zu entwickeln.

Insgesamt sind durch diese Methode die Schriftstücke NEPP und SVVII gut aufeinander abgestimmt. Die Aufgaben aus dem NEPP für den Sektor Verkehr und Transport wurden im SVVII übernommen, die Ziele wurden allerdings teilweise leicht angepasst, wenn neue Erkenntnisse vorlagen. In der Praxis sah es jedoch auf Grund der mangelnden Koordination zwischen den Ministerien weniger positiv aus; die Ministerien versuchten, sich gegenseitig die Verantwortung zuzuschieben. Dies äußerte sich in erster Linie darin, dass VROM darauf drängte, die gesteckten Umweltziele über eine Verringerung der Mobilität zu erreichen (das wäre Aufgabe von V&W gewesen), während V&W darauf drängte, die Ziele über technische Maßnahmen zu realisieren, da dann weniger für die Verminderung der Mobilität zu tun gewesen wäre. Technologische Innovationen wiederum sieht V&W nicht als sein Betätigungsfeld an, da VROM für umwelttechnische Innovationen zuständig ist. Dies spiegelt sich in der Praxis darin wider, dass im SVVII zwar der Wille zu technologischen Innovationen formuliert wurde, diesem Willen aber kaum tatsächliche Politik folgte.

Schaut man sich die Formulierung der NEPP-Ziele für den Sektor Verkehr und Transport an, so fällt auf, dass dort Inhalte des SVVII bereits erwähnt werden (Ministry of Housing, Physical Planning and Environment 1989). Dies ist dadurch zu erklären, dass eine Konzeptversion des SVVII schon vor der Publikation des NEPP veröffentlicht wurde. Gleichzeitig wird in der Endversion des SVVII (deel D') bereits Bezug auf den NEPP+ genommen. Hierdurch wird deutlich, dass sich NEPP und SVVII gegenseitig beeinflusst haben; so sind z.B. Prognosen, die für den SVVII erstellt wurden, in den NEPP eingeflossen. Es wurde erst eine Konzeptversion des SVVII veröffentlicht, dann die NEPP's 1 und + und anschließend die endgültige Version des SVVII.

Die Emissionsziele aus NEPP und SVVII bis 2010 stimmen im Prinzip überein. Dies betrifft konkret die CO₂ Emissionen, die NO_x und Kohlenwasserstoff- sowie die Lärmemissionen. Allerdings gibt es Abweichungen in der Formulierung der Ziele. So sind z.B. im NEPP Zwischenziele für 2000 formuliert, wogegen sich der SVVII auf 1995 bezieht. Außerdem wird in der Formulierung der Emissionsplafonds des NEPP ein Unterschied zwischen Personen- und Frachtverkehr ge-

macht, der im SVVII nicht vorkommt. Dies deckt sich mit der Aussage eines Angestellten von V&W, der der Meinung war, die Pläne seien reaktiv aufeinander abgestimmt. Eine gemeinsame Strategie sei jedoch nicht verfolgt worden.

Abschließend sei noch erwähnt, dass der SVVII mehr und umfassendere Ziele für den Sektor Verkehr und Transport beinhaltet. Dies liegt offenkundig darin begründet, dass der SVVII sich nicht ausschließlich auf Umweltziele richtet. Nichtsdestotrotz werden in den anderen Bereichen des SVVII Ziele formuliert, die durchaus auch umweltrelevant sind, aber in erster Linie die Erreichbarkeit verbessern sollen. Hierbei geht es z.B. um die Einführung betrieblicher Mobilitätspläne zur Beeinflussung des Pendelverkehrs. Hier sind also im SVVII Ziele in einer Genauigkeit genannt, die der NEPP auf Grund seiner Breite nicht kennt. Insofern muss man hier auch einen Unterschied im *level of aggregation* berücksichtigen, der beiden Plänen zu Grunde liegt.

Inhalt und Besonderheiten des SVVII

Kern des SVVII ist der Maßstab einer ‚nachhaltigen Gesellschaft‘: dies heißt in erster Linie, dass Umweltprobleme nicht auf zukünftige Generationen abgewälzt werden sollen. Diese Problematik spiegelt sich im Spannungsfeld zwischen Zugänglichkeit und Umwelt („leefbaarheid“) wieder, dass ein Hauptproblem im Sektor Verkehr darstellt. Als Frage formuliert: Wie man die Zugänglichkeit der Niederlande verbessern kann, ohne dass dies zusätzliche externe Effekte für die Umwelt mit sich bringt. Im SVVII wird dazu explizit die Notwendigkeit angegeben, den Individualverkehr zu vermindern. Um das Spannungsfeld aufzulösen, wird im SVVII eine Strategie vorgeschlagen, die aus 5 Schritten besteht:

- *Ansatz an der Quelle*: Emissionen müssen an der Quelle bekämpft werden, d.h. Fahrzeuge müssen so sauber, still und sicher wie möglich sein.
- *Führung der Mobilität*: Mobilität muss so beeinflusst werden, dass die Anzahl gefahrener Kilometer abnimmt.
- *Verbesserung von Alternativen*: Versucht man den Benutzer vom Auto abzubringen, so muss es gute Alternativen zum Auto geben.
- *Selektive Zugänglichkeit*: Infrastrukturerweiterung erfolgt selektiv für die einzelnen Transportmodi.
- *Verstärkung des Fundaments*: Für eine erfolgreiche Verkehrspolitik muss auch der institutionelle Rahmen verbessert werden.

Der SVVII ist in Form sogenannter Luken („luiken“) und Pfade („sporen“) aufgebaut. Im Prinzip lassen sich die Luken als Problemgebiete verstehen, zu dem die Pfade Ziele definieren und Lösungswege aufzeigen. Im SVVII werden vier Luken und insgesamt 35 Pfade unterschieden. Die vier Problemfelder sind Umwelt, die Führung der Mobilität, Zugänglichkeit, sowie das institutionelle Fundament. Zu jeder dieser Luken werden im SVVII eine Anzahl Pfade ausgearbeitet. Ein Pfad besteht aus der Formulierung eines Handlungsziels (z.B. Verminderung des fossilen Brennstoffverbrauchs) sowie einem konkreten Leitbild (Ziel), dass dieses Ziel näher definiert.

Für den Umweltbereich relevante Ziele sind im Folgenden exemplarisch aufgelistet:

- 1995 20% und 2010 75% weniger NO_x Emissionen als 1986.
- 1995 dieselben CO₂ Emissionen wie 1989/1990 und 2010 10% weniger CO₂ Emissionen als 1986.
- Die Anzahl lärmbelästigter Wohnungen (>55dB(A)) nimmt bis 1995 um 5% und bis 2010 um 50% ab.
- Kurzfristig nimmt die Zerteilung der Landschaft ab, langfristig verschwindet sie.

- In A-Gebieten der Randstad dürfen Betriebe ab 1995 pro 100 Arbeitnehmern höchstens 20 Parkplätze haben.
- In Stadtgebieten muss der Autoverkehr durch Neueinrichtung der Infrastruktur erschwert werden.
- Die variablen Kosten des Autofahrens werden in europäischer Zusammenarbeit erhöht.
- Kurze, attraktive und sichere Fahrradwege für die Städte.
- Der durchschnittliche ‚bezettingsgrad‘ von Autos im Pendelverkehr muss bis 2010 von 1,2 auf 1,6 zunehmen.
- Bis 1992 gibt es effektive und effiziente regionale Zusammenarbeit, die sog. Verkehrsregionen (*Anm.: sind nie zustande gekommen*).
- Bis 1995 haben alle Betriebe mit mehr als 50 Arbeitnehmern einen Betriebstransportplan („bedrijfsvervoersplan“).
- Bis 1992 gibt es ein zusammenhängendes Finanzierungssystem: den Infrastrukturfonds.
- Bis 1992 ist eine zusammenhängende Ausführung der Verkehrs- und Transportpolitik gesichert.

Als exemplarisches Beispiel ist im folgenden Kasten die Ausarbeitung des CO₂ Emissionsziels angeführt (Übersetzung aus dem SVVII, Tweede Kamer 1990: 16-17):

Luke 1: Bewohnbarkeit („Umwelt“)

Pfad 2: Verminderung des Konsums fossiler Brennstoffe

Leitbild: der Konsum fossiler Brennstoffe sowie die Emissionen von CO₂ durch den Autoverkehr sollen 1995 wieder auf dem Niveau von 1990 liegen. 2000 ist das Niveau von 1986 wieder erreicht, 2010 muss das Niveau um 10% niedriger sein als 1986.

Im NEPP+ nahm der Treibhauseffekt erstmals einen zentralen Platz ein. Mittlerweile ist das Bekämpfen des Treibhauseffektes ein Merkmal des Strebens in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung geworden. Obwohl die wissenschaftliche Diskussion (...) noch keine eindeutigen Ergebnisse geliefert hat, will die Regierung mit dem Treffen von Maßnahmen nicht warten. Zusätzliche Maßnahmen im Vergleich zum NEPP sind daher nötig.

Eine wichtige Maßnahme zur Verminderung der CO₂ Emissionen ist die Entwicklung eines sparsamen Autos. Hierbei ist zu bemerken, dass wir momentan noch kein technisches Instrument zur Entwicklung eines sparsamen Autos haben. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass durch allerlei technische Verbesserungen (Verminderung des Luftwiderstandes, des Rollwiderstandes etc.) der Energieverbrauch von Personen- und Frachtautos um 35% bzw. 25% reduziert werden kann. Eine solche Entwicklung wird von der Regierung durch finanzielle Stimulierung und Normsetzung unterstützt. Die genannten Energieeinsparungen sind allerdings nicht genug, um das Leitbild zu realisieren und es bleiben daher noch drei weitere Maßnahmen: ein sparsamer Gebrauch des Autos, der Kauf leichterer und sparsamerer Autos sowie weniger Gebrauch des Autos.

Sparsamer Gebrauch des Autos beinhaltet das Einhalten von Höchstgeschwindigkeiten, eine Verminderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten sowie eine Verbesserung des Fahrstils. Diese Aspekte können durch eine Reihe technischer Maßnahmen erzwungen werden (Cruise Control, Geschwindigkeitsbegrenzer etc.). Die Entwicklung solcher Techniken wird von der Regierung stimuliert und die Einführung dieser Techniken kann (eventuell auf gesetzlicher Basis) unterstützt werden.

Die technischen Maßnahmen, die in den letzten Jahren zur Verbrauchssenkung von Autos eingeführt wurden, werden zum Teil dadurch zunichte gemacht, dass im Schnitt immer größere Autos mit mehr Leistung gefahren werden. Dieser Trend wird sich wahrscheinlich fortsetzen. Nachhaltigkeit bedeutet jedoch, dass wir nicht weiter machen sollten, immer Größeres und immer mehr zu fordern. Daher müssen wir den aktuellen Trend ändern und leichteren, weniger verbrauchenden Fahrzeugen den Vorzug geben. Das Auto muss wieder in erster Linie ein Gebrauchsgegenstand sein. Hierzu ist es zu überlegen, ob man vorausgreifend auf EU-Regelungen aber in Übereinstimmung mit Maßnahmen anderer Länder eine Abgabe für Autos einführt.

Schließlich müssen energiesparendes und verantwortliches Fahren so attraktiv wie möglich gemacht werden. Dies kann über die Beeinflussung von Mobilität geschehen.

Es werden also eine Reihe Maßnahmen vorgeschlagen, zu denen jedoch keine konkreten Projekte oder Ausführungsvorschläge gemacht werden. Maßnahmen im Rahmen des SVVII werden nicht als konkrete Projekte verstanden. Vielmehr handelt es sich bei Maßnahmen um ‚konkretere‘ Ziele, d.h. es wird festgelegt, mit welchen Methoden bestimmte Ziele erreicht werden sollen. Eine im SVVII genannte Maßnahme zur Verminderung der Lärmemissionen z.B. ist es das holländi-

sche Hauptstraßennetz bis 1992 mit ausschließliche leisen Belägen auszustatten. Unter Maßnahmen im Sinne des SVVII fallen jedoch auch abstraktere Ziele wie die Senkung des Energieverbrauchs durch verbessertes Fahrverhalten. Konkrete Projekte zu diesem Ziel sollen dann in den regelmäßig erscheinenden Mehrjahresinfrastrukturprogrammen (MIT) beschlossen werden.

Die im SVVII enthaltenen ‚Maßnahmenpakete‘, die jeweils bis 1992 bzw. 1995 verwirklicht sein sollten, lesen sich dann auch eher als Szenarien denn als konkrete Projektpakete. Vor diesem Hintergrund ist es zu sehen, dass der SVVII sich als explizit ergebnisorientiert versteht. Übergreifend zu den Maßnahmenpaketen wird ebenfalls die Mitarbeit aller Akteure eingefordert, da die Ministerien die gesteckten Ziele nicht im Alleingang erreichen können. Hierbei werden ausdrücklich die Gemeinden, die Industrie sowie die einzelnen Bürger angesprochen. Es ist allerdings zu bemerken, dass sich der SVVII offensichtlich in erster Linie an Regierungsorganisationen richtet.

Der SVVII ist ausdrücklich kein ausschließlicher Infrastrukturplan. Vielmehr betrifft er den gesamten Verkehrssektor und versucht eine Integration sämtlicher Themen, die auf Grund von Akteursbefragungen als wichtig identifiziert wurden. In dieser Hinsicht ist der SVVII eine wichtige Neuerung in der niederländischen Verkehrspolitik. Er spiegelt die Überzeugung wieder, dass sich Umweltziele nur dann erreichen lassen, wenn sie im Verbund mit anderen Zielen und Interessen betrachtet werden.

Die Methodik, Politik über die Definition von Zielen und Leitbildern sowie durch Maßnahmen zur Zielerreichung zu definieren, stellt ebenfalls eine Neuerung in der niederländischen Verkehrspolitik dar (van der Meer 1989: 3). Es ist hier von der Überzeugung abgewichen worden, dass Politik im Detail planbar ist. Statt dessen ist man dazu übergegangen, einen langfristigen Rahmen zu stecken, in dem sich die Politik abspielen soll. Da dieser Rahmen (zumindest in der Theorie) von den wichtigen Akteuren unterstützt wird, besteht das nötige *commitment* die gesteckten Ziele auch erreichen zu wollen.

Im SVVII wird außerdem die Finanzierung der geplanten Maßnahmen angesprochen. Es werden zunächst die Kosten der geplanten Maßnahmen geschätzt und darauf basierend Finanzierungsstrategien skizziert. So wird deutlich, dass die aus dem NEPP freikommenden Mittel nicht ausreichen, die Umweltziele des SVVII zu verwirklichen. Es ist daher vorgesehen, die zusätzlich nötigen Mittel über eine Erhöhung der Benzinsteuern sowie über Autobahngebühren zu beschaffen.

Eine weitere Neuerung des SVVII ist es, dass administrative Ziele für eine konsistente Verkehrspolitik betrachtet werden. Dies betrifft vor allem Maßnahmen, die eine bessere Zusammenarbeit der verschiedenen Akteure erstreben sowie eine flüssigere Ausführung der Verkehrspolitik ermöglichen. Es geht hier also nicht allein um rein technische Aspekte, sondern es werden ausdrücklich auch institutionelle Merkmale der Verkehrspolitik angesprochen.

Zielgruppen des SVVII

Im NEPP wurde ein zielgruppenbezogener Ansatz gefolgt, d.h. es wurden Aufgaben für verschiedene Zielgruppen wie z.B. Verkehr und Transport formuliert. Auch wenn im SVVII ebenfalls verschiedene Zielgruppen erwähnt werden, findet sich keine klare Aufgabenstellung für diese Zielgruppen. Der SVVII begnügt sich damit, zu betonen, dass die Anstrengung all dieser Gruppen notwendig ist, um die ambitionierten Ziele zu erreichen. Konkret werden folgende Zielgruppen angesprochen:

- Europa,
- die niederländische Regierung,
- Verkehrsregionen,

- Ländliche Gebiete,
- Bürger,
- Gesellschaftliche Organisationen, und
- Betriebe.

Auf die letzten drei für unsere Fragestellung besonders interessanten Zielgruppen wird noch kurz eingegangen. *Betriebe* werden hier nur unter den Aspekten Erreichbarkeit und Sicherheit angesprochen. Da die Erreichbarkeit der Betriebe in Gefahr ist, und zudem die krankheitsbedingten Ausfälle als Folge von Verkehrsunfällen hoch sind, ist es auch im Interesse der Betriebe, den Pendelverkehr mit dem Auto zu vermindern. Dies käme indirekt auch der Umwelt zu Gute, was aber an der entsprechenden Stelle im SVVII nicht erwähnt wird (Tweede Kamer 1990: 124).

Gesellschaftliche Organisationen werden als intermediäre Organisationen angesprochen, die helfen können, die nötige gesellschaftliche Akzeptanz für die weit reichenden aus dem SVVII resultierenden Maßnahmen zu schaffen. Die *Bürger* werden wieder direkt angesprochen, ihr Handeln zu ändern. Es wird an das Verantwortungsgefühl des Bürgers appelliert, sein Handeln mit höheren Werten abzustimmen, wie z.B. den Schutz der Umwelt.

Der SVVII spart es jedoch aus, konkret anzugeben, wie die Zusammenarbeit mit den Zielgruppen auszusehen hat. In diesem Zusammenhang ist es auch interessant, dass die Zielgruppen auch bei Erstellung des Strukturschemas nicht optimal eingebunden waren (s.u.).

5.2.2. Der Umsetzungs- und Evaluationsprozess des SVVII

Aus dem SVVII kommen regelmäßig Mittel frei, die zu seiner Umsetzung verwendet werden. Für den Bereich Umwelt spielt es in diesem Zusammenhang eine Rolle, dass auch aus dem NEPP Mittel freikommen, die zur Finanzierung der Umweltziele dienen. Geld aus diesem Budget können die Zielgruppen bei der Verwirklichung ihrer Sektorziele in Anspruch nehmen. Für den Sektor Verkehr und Transport kommen hier wohl in erster Linie Maßnahmen zur Realisierung der Emissionsziele in Frage. Daher werden aus dem SVVII nur diejenigen umweltrelevanten Maßnahmen finanziert, die nicht im NEPP vorgesehen sind. Die Einführung betrieblicher Mobilitätspläne (s.u.) ist hierfür ein gutes Beispiel.

Die Umsetzung des SVVII geschieht in erster Linie über die sog. mehrjährigen Infrastrukturpläne (MIT), in denen konkrete Projekte festgelegt werden. Die MIT beziehen sich in der Regel auf eine Planungshorizont von 4 bis 5 Jahren und erscheinen in einer entsprechenden Frequenz. Eine konkrete und regelmäßig erscheinende Projektagenda zum Thema Umwelt gibt es nicht. Allerdings werden Umweltaspekte in den MIT berücksichtigt, soweit sie mit Infrastrukturmaßnahmen zusammen hängen. Die MIT Projekte werden aus dem SVVII selbst finanziert (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2000c).

5.2.3. Der inhaltliche Evaluationsprozess

Eine Besonderheit des SVVII ist es, dass er die Entwicklung einer Methodologie vorsieht, die es erlaubt, den Grad der Zielerreichung zu messen. Obwohl diese Entwicklung nicht explizit in der Endversion des SVVII vorgeschrieben wird, ist bereits zu Beginn der Planung die Notwendigkeit eines Monitoringsystems erkannt worden, die auch in der Konzeptversion enthalten ist (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1998: 5). Auf Grund dieser Tatsache ist 1992 mit dem oben erwähnten Projekt *meten = weten* („Messen = Wissen“) begonnen worden, um eine Evaluationsmethode für die als Folge des SVVII gemachte Politik zu entwickeln.

Ohne hier näher auf Details einzugehen ist es für die Struktur der hierauf basierenden BER wichtig, mit den Grundzügen von *meten = weten* vertraut zu sein. Immerhin wird durch die Schritte dieser Methode festgelegt, wie man den Grad der Zielerreichung der SVVII-Politik misst. Grundsätzlich basiert *meten = weten* auf der Definition von Indikatoren, mit denen die von den Zielen betroffenen Parameter auch gemessen werden können. So ist z.B. die Messung der CO₂ Emissionen direkt nicht oder nur sehr schwer möglich. Als Indikator für diese Emissionen wurde daher der landesweite Verbrauch an fossilen Brennstoffen gewählt, da dieser sich proportional zu den CO₂ Emissionen verhält. Auf Basis der jeweiligen Indikatoren lässt sich messen, wie der Zustand der betroffenen Größe ist und damit auch eine Aussage machen, bis zu welchem Grad das Ziel erreicht ist. Darüber hinaus ist es möglich verschiedenen Prognosen zu erstellen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1998).

Um den Fortschritt zu messen, der in der Entwicklung und Umsetzung der SVVII Politik gemacht wird, hat V&W seit 1992 jedes Jahr eine BER veröffentlicht. In den BER werden hauptsächlich die quantifizierten Ziele evaluiert. Kernstück der BER sind Grafiken, die für jedes der zu evaluierenden Ziele die wichtigsten Informationen zusammenfassen (van der Loop/ Mulder 1999: 8). Dies beinhaltet vor allem den Verlauf in der Zeit, d.h. sowohl die vergangene Entwicklung als auch die prognostizierte Entwicklung bis 2010. Ausgehend von dieser Entwicklung wird eine Aussage darüber getroffen, ob das Ziel bis 2010 erreicht wird oder nicht. Außerdem wird die gegebene Entwicklung kurz erklärt und es wird angegeben, welche Politik in Zukunft gemacht wird, um die Ziele (doch noch) zu erreichen.

Für die Entwicklung der jeweiligen Indikatoren ist jedoch nicht allein die niederländische (Verkehrs-) Politik verantwortlich, sondern es wirken auch einige externe Faktoren auf den Verkehrssektor. Die BER weisen hier insbesondere auf die Faktoren demographische Entwicklung, Ökonomie und Arbeitsmarkt sowie einkommensbedingten Autobesitz hin. Im Großen und Ganzen lässt sich sagen, dass die Mobilität in den Niederlanden seit Verabschiedung des SVVII stark zugenommen hat. Dies war im SVVII nicht vorhergesehen worden; es ist – im Gegenteil – davon ausgegangen worden, dass sich die Mobilität eingrenzen ließe. Dies war eine der entscheidende Fehlannahmen des SVVII.

Innerhalb der BER werden die folgenden umweltrelevanten Größen evaluiert:

- NO_x, CO₂ und Kohlenwasserstoff Emissionen,
- die Fläche die einer Lärmbelastung von mehr als 50dB(A) ausgesetzt ist,
- Zerschneidung der Landschaft (Indikator: Anzahl der noch nicht behobenen Engpässe),
- Reisezeitverhältnis zwischen ÖPNV und Auto,
- Preisverhältnis zwischen Auto und ÖPNV,
- Personenautokilometer, Fahrradkilometer, Personenkilometer im ÖPNV,
- ‚Bezettingsgrad‘ Pkw,
- betriebliches Mobilitätsmanagement,
- Entwicklung des *modal split*,
- Tonnenkilometer im Straßenverkehr,
- gefahrene Lkw Kilometer,
- Menge des intermodalen Verkehrs,
- Akzeptanz (*draagvlak*) des SVVII,
- Bekanntheit der SVVII Ziele.

Betrachtet man diese Liste, so fallen zwei Besonderheiten auf: zum einen geht es hier um Ziele die klar und messbar formuliert sein müssen. Etliche der im SVVII enthaltenden Ziele fallen somit unter den Tisch. So werden z.B. hochwertige Kombinationen aus Auto- und öffentlichem Nahver-

kehr angestrebt. Eine Quantifizierung dieses Ziels bleibt jedoch aus; es ist somit durch die BER nicht zu überprüfen. Es kann daher vermutet werden, dass durch die spezifische Gestaltung der Evaluationsmethode gerade die qualitativen Aspekte des SVVII nicht berücksichtigt werden.

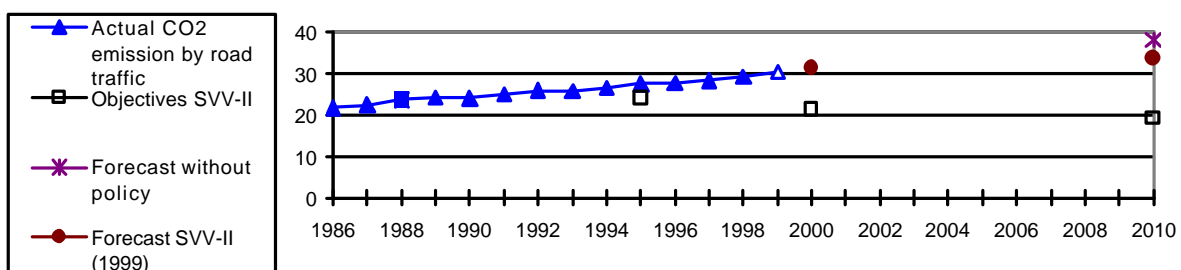
Zum anderen ist es interessant, dass im SVVII explizit Ziele für seine Akzeptanz und seine Bekanntheit formuliert werden. Man war sich also offensichtlich darüber bewusst, dass es für die Wirksamkeit eines *commitment package* essenziell ist, inwieweit die Betroffenen mit ihm vertraut sind, und ob sie sich in ihm wiederfinden können. Die BER haben hier zwei wichtige Ergebnisse geliefert: die Akzeptanz für die SVVII Ziele ist wesentlich geringer als erwartet und die Bekanntheit des SVVII hat keinen direkten Zusammenhang mit der Akzeptanz. Bekanntheit kann bereits durch kleine, partielle Ereignisse entstehen, die nicht zu einer tiefergehenden Auseinandersetzung mit dem Plan selbst führen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2000a: 94ff). Dies ist in sofern relevant, als ein wichtiges Element des SVVII der Appell an die Anerkennung höherer Werte war, die sich offensichtlich nicht über die Bekanntmachung der zugrundeliegenden Sachverhalte steuern lässt.

Ein Beispiel aus den BER: Die Entwicklung der CO₂ Emissionen

Ein besonderes Augenmerk aus Sicht umweltpolitischer Langfriststrategien verdient die Entwicklung der CO₂ Emissionen in den Niederlanden. Wie konnten diese beeinflusst werden und welche Rolle spielte dabei das Vorhandensein des SVVII? Leider ist in diesem Zusammenhang festzustellen, dass das Beispiel CO₂ Emissionen denkbar ungeeignet ist, die Wirksamkeit des SVVII aufzuzeigen. Für ein besseres Verständnis der BER und deren Methodik und aus Vergleichbarkeitsgründen mit dem Folgebeispiel sei das Beispiel an dieser Stelle trotzdem kurz vorgestellt. Die Angaben in diesem Abschnitt sind (soweit nicht anders vermerkt) der BER 1999 entnommen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2000a: 38f).

Wie bereits erwähnt, wird in den BER's von einer Entwicklung des behandelten Zieltes ausgegangen, die in einer Graphik angegeben wird. Die Grafik für CO₂ Emissionen aus der BER von 1999 ist in der folgenden Abbildung 2 wiedergegeben.

Abbildung 2: CO₂ Emissionen des Verkehrs in den Niederlanden 1986 bis 2010



Quelle: van der Loop/ Mulder 1999: 8

In dieser Abbildung sieht man, dass die tatsächliche Entwicklung die angestrebte bei Weitem übersteigt. Bei ungeänderter Politik (Punkte) wird dies so bleiben, und die Ziele für 2010 (Quadrate) werden nicht erreicht. Die Schlussfolgerung, die in der BER getroffen wird ist dann auch, dass „die CO₂ Emissionen durch den gesamten Straßenverkehr noch stets einen ansteigenden Trend haben. (...) Das Zwischenziel für 2000 sowie das Ziel für 2010 werden daher weit überschritten werden.“ (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1999: 39)

Diese Entwicklung wird zunächst genauer *spezifiziert*: 1998 betragen die CO₂ Emissionen durch den Straßenverkehr 28.338 Kilotonnen, das entspricht ca. 16% der gesamten niederländischen

CO₂ Emissionen. Die Zunahme seit 1986 beträgt 37%, wovon 50% auf Rechnung der Pkw geht, 32% auf den Lieferverkehr und 16% auf die Lkws entfallen. Diese Entwicklung ist vor allem durch die Zunahme des Energieverbrauchs *zu erklären*. Dieser geht in erster Linie auf Rechnung der gestiegenen Personenautokilometer und des abnehmenden *bezettingsgrad* der Pkw. Auch wenn Autos zwischen 1980 und 1997 stets sparsamer geworden sind, ist diese Entwicklung dadurch zunichte gemacht worden, dass immer größere und schwerere Autos gekauft wurden. Hier spielen auch die erhöhten Sicherheitsanforderungen sowie der Gebrauch von Luxusaccessoires wie z.B. Klimaanlage eine Rolle.

Schließlich werden die *Maßnahmen* beschrieben, die auf dem Gebiet von CO₂ Emissionen getroffen wurden: Die Verringerung des Treibstoffverbrauchs der Fahrzeuge ist nicht auf politische Maßnahmen zurückzuführen, da auf diesem Gebiet keine Politik betrieben wurde. Es ist jedoch gerade vom Kabinett ein Betrag von 1500 Millionen Gulden zur Verfügung gestellt worden, der in die Verringerung der CO₂ Emissionen gesteckt werden soll. Ein kleiner Teil dieses Budgets wird auch in den Verkehrssektor fließen, es ist jedoch noch nicht bekannt wieviel. Des Weiteren hat die Einführung des 3-Wege Katalysators zu saubereren Fahrzeugen geführt; dies kann jedoch einen ungünstigen Effekt auf die CO₂ Emissionen haben.

Insgesamt sieht man, dass die Evaluation der einzelnen Zielerreichung relativ gut möglich ist. Die Erklärung der festgestellten Entwicklung dagegen gestaltet sich eher schwierig. Mit Bezug auf die CO₂ Emissionen ist das auch nicht weiter verwunderlich, da externe Trends hier eine entscheidende Rolle spielen. Dementsprechend dünn fällt die Erklärung auch aus: hauptsächlich ist sie der Zunahme der Mobilität zuzuschreiben. Diesem Trend entgegenzuwirken, dazu ist schlichtweg keine Politik gemacht worden.

Ergebnisse einer Prozessevaluation

Wirkungen eines solchen Plans werden nicht ausschließlich durch inhaltliche Aspekte determiniert, sondern auch durch den Entstehungs- und Umsetzungsprozess. Evaluationen zur Herangehensweise des SVVII gibt es nicht auf regelmäßiger Basis. Im Zusammenhang mit der Planung des Nachfolgeplans NVVP ist jedoch eine Prozessevaluation durchgeführt worden, deren Ergebnisse sich wie folgt zusammenfassen lassen (MU Consult 1998):

- Der SVVII wurde von den betroffenen Parteien als zu ambitiös empfunden. Es wurden Ziele formuliert, die zwar auf breiter Front Unterstützung fanden, zu deren Umsetzung jedoch schlicht die Mittel fehlten. Der Plan wurde daher als zentralistisch ("een Haags plan") und schlecht umsetzbar empfunden. Dies führte zu Frustrationen und Verlust an commitment, da die Evaluationen regelmäßig ergaben, dass Ziele bei Weitem nicht erreicht werden.
- Während der Planung des SVVII wurden nicht genug Parteien mit einbezogen. Dies führte dazu, dass die Akzeptanz bei den ausführenden Organen zu niedrig war. Man konnte sich nicht mit dem SVVII identifizieren.
- Es gab keine Vorstellung, mit welchen Mitteln die Ziele erreicht werden können. Dies wird von den ausführenden Organen der Tatsache zugeschrieben, dass den regionalen Akteuren zu wenig Raum für eigenverantwortliches Handeln eingeräumt wird. Der SVVII hat zu wenig Bezug zu den Gegebenheiten in den Regionen.
- Im SVVII werden konkrete Projekte angegeben, denen eine Projektleitung zugewiesen wird. Dies führte in der Praxis dazu, dass integrale Projektdurchführung nicht möglich war. Dies wäre aber gerade im Bereich Verkehr sehr wünschenswert gewesen. Es war nicht möglich

zusammenhängende Projektpakete zu planen, da die Finanzierung von Projekten an bestimmte Teilsektoren gekoppelt ist.

Zum Instrument der langfristigen Zieldefinition gibt es im Prinzip zwei Meinungen. Zum einen wurde es von den Befürwortern als nützliche Meßlatte zur Planung ihrer Politik empfunden. Die Ziele waren nützliche Orientierungshilfen für die Planung. Andererseits hatten viele Betroffene auch Probleme mit der Art der Formulierung der Ziele. So waren die Ziele unrealistisch, es gab keine Optionen, die Ziele anzupassen, die Ziele sind zu spezifisch formuliert und sie sind zu langfristig ohne operationalisierbare Zwischenziele.

5.2.4. Zwischenfazit: Die niederländische Verkehrsplanung als Idealtyp einer Langfriststrategie?

In den vorangehenden Abschnitten ist der SVVII, seine Grundprinzipien und die SVVII-Politik und -Umsetzung in groben Zügen vorgestellt worden. Vor diesem Hintergrund ist nun genauer zu analysieren, inwieweit der Plan dem "Idealtyp" einer zielorientierten Planungsstrategie entspricht. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass sie (i) eine einvernehmliche Formulierung klarer mittel- und langfristiger *Ziele* enthält und (ii) versucht, diese über *Einbindung der relevanten Akteure* zu verwirklichen (vgl. Kapitel 2). Erst vor diesem Hintergrund können dann im folgenden Abschnitt die Wirkungen, und hier insbesondere die Innovationswirkungen geeignet analysiert werden. Die im folgenden dargestellten Ergebnisse beruhen, wo sie nicht explizit an Hand einer Quelle belegt sind, auf den Ergebnissen und Aussagen der Experteninterviews. Auf Wunsch der meisten Interviewpartner wurde auf eine namentliche Zitierung verzichtet.

Zielstrukturen

Der SVVII ist eine Langfriststrategie des Sektors Verkehr und Transport, die über eine Integration verschiedener Politikfelder darauf zielt, eine nachhaltige Verkehrspolitik zu verwirklichen. In diesem Sinne ist der SVVII als Nachhaltigkeitsstrategie zu verstehen. Das Strukturschema ist also kein Sektorplan des nationalen Umweltplans, sondern übernimmt die Aufgaben des NEPP für den Sektor Verkehr und Transport. Der SVVII ist dabei mit dem ambitionösen Ziel an den Start gegangen, das Spannungsfeld zwischen individueller Freiheit, Erreichbarkeit und Umwelt aufzulösen (Tweede Kamer 1990: 8). Dieses Konzept einer nachhaltigen Verkehrspolitik ist dann in 35 Ziele übersetzt worden. Hieraus wird ersichtlich, dass der SVVII nicht nur einen verbindlichen Rahmen für die Umweltaspekte der niederländischen Verkehrspolitik schaffen sollte, sondern einen verbindlichen Rahmen für die gesamte Verkehrspolitik in den Niederlanden. Umweltziele werden daher integral neben anderen Zielen betrachtet. Der Problemdruck des SVVII kam dabei nur zweitrangig aus dem Umweltbereich, sondern es wurden während der Problemanalysephase mehrere Problemgebiete identifiziert (de Groot et al. 1990: 18f). Auch bestand bereits zu Beginn die Befürchtung, dass die starken Probleme mit der Erreichbarkeit die Umweltziele in den Hintergrund treten lassen würden (Tweede Kamer 1990: 8).

Hinsichtlich der Zielstrukturen des SVVII verfolgte V&W entsprechend der Grundidee einer strategischen Planung den Ansatz, möglichst klare und quantifizierte Ziele zu formulieren (van der Meer 1989). In den Pfaden, die Leitbilder für die zukünftige Entwicklung der verschiedenen Problemfelder formulieren, sind dementsprechend zumindest bei den umweltrelevanten Pfaden weitgehend langfristige Ziele enthalten. Bei einem Pfad handelt es sich im Prinzip um ein nicht quantifiziertes Umwelthandlungsziel (z.B. das Zurückdrängen von Lärmbelästigung), das anschließend in ein sogenanntes *streefbeeld* übersetzt wird. Auch wenn sich *streefbeeld* im Deutschen mit Leitbild übersetzen lässt, handelt es sich im engeren Sinne nicht um ein solches. Vielmehr sind

die *streefbelden* im Bereich zwischen Umweltqualitätszielen und quantifizierten Umwelthandlungszielen anzusiedeln. Sie sind langfristig formuliert, d.h. sie beziehen sich meist auf das Jahr 2010.

Der SVVII hält also keine eindeutige Struktur bezüglich der Formulierung seiner Ziele ein. Leitbilder werden nicht standardmäßig in Qualitätsziele übersetzt, sondern in unterschiedlichem Maß konkretisiert. Dies ist sicher mit dem heterogenen Charakter des Zielsystems zu erklären. Die *streefbelden* lassen sich nicht eindeutig in eine der vom SRU unterschiedenen Zielkategorien aus Abschnitt 2.2.2 einteilen, sondern entsprechen wahlweise einer dieser Kategorien. Dies ist bei der Ableitung von (kurzfristigen) Umwelthandlungszielen zu berücksichtigen.

Die Maßnahmenpakete, die im SVVII für 1992 respektive 1995 formuliert sind, stellen im Prinzip ebenfalls Umwelthandlungsziele dar. Hierbei ist jedoch anzumerken, dass nur wenige dieser Handlungsziele quantifiziert sind. Sie changieren zwischen äußerst konkret formulierten, kurzfristigen Standards und sehr allgemein gehaltenen Leitbildern einer Entwicklung bis 1992. Für die Praxis bedeutet dies, dass einige dieser Handlungsziele nicht überprüfbar sind. Die Verbindlichkeit solcher Vorgaben dürfte daher stark eingeschränkt sein. Die Übersetzung der klaren, langfristigen Zielstrukturen in ebenso klare kurzfristige Handlungsstrukturen ist daher im SVVII nicht erfolgt. Dies ist vor dem Hintergrund einer idealtypischen Umweltplanung auch nicht notwendig, da ja gerade in dieser Übersetzung eine gewisse Flexibilität erhalten bleiben soll.

Einbindung der Zielgruppen

Wie werden die einzelnen Zielgruppen des SVVII angesprochen und welche Anreize bestehen für sie, die Ziele des SVVII auch umzusetzen? Idealtypischerweise sollte die Umsetzung eines Langfristplans durch die Einbindung der Zielgruppen bei der Erstellung und Umsetzung erfolgen. Dies können neben den direkt angesprochenen Akteuren auch nachgeschaltete Regierungsorganisationen, wie z.B. regionale Verwaltungen sein.

Die Einbindung bei der *Erstellung* des Strukturschemas ist eine notwendige Voraussetzung, damit der erstellte Plan auch tatsächlich als *commitment package* akzeptiert wird (van der Meer 1989). Die tatsächliche Einbindung verlief allerdings höchst unzureichend (de Groot et al. 1990: 17ff): Während der Problemanalysephase wurden mit 256 Schlüsselfiguren aus Politik und Wirtschaft Interviews geführt, die schließlich zur Struktur des SVVII geführt haben. Bei der konkreten Planung wurden diese Schlüsselfiguren jedoch nicht mehr kontaktiert, in erster Linie, weil V&W unter Zeitdruck stand, und den ohnehin schon komplizierten Entscheidungsfindungsprozess nicht noch weiter erschweren wollte. Dies wurde von den Schlüsselfiguren negativ zur Kenntnis genommen.

Bei der *Umsetzung* sollte in der Theorie der strategischen Planung die Einbindung der Zielgruppen entlang zweier Dimensionen verlaufen: zum einen müssen die angesprochenen Akteure auf Grund ihrer Zustimmung zu einer langfristigen Strategie eigenständig an Maßnahmen arbeiten, die zur Zielerreichung in ihrem Bereich führen. Zum anderen müssten die langfristigen Ziele von den Zielgruppen aufgegriffen, und insbesondere von den Regionen in kurz- und mittelfristige Ziele übersetzt werden. Idealtypisch sollte bei kooperativen Verhältnissen, wie sie im Rahmen einer Nachhaltigkeitsstrategie bestehen, der steuernde Akteur einen "Januskopf" aufsetzen (de Bruijn/ten Heuvelhof 1995: 49ff): Die Mitarbeit der zu steuernden Akteure basiert im Prinzip auf Freiwilligkeit, sollte die Mitarbeit jedoch vollständig verweigert werden, so hat der steuernde Akteur Druckmittel in der Hinterhand. Während der Umsetzung beruhte die Mitarbeit der Zielgruppen weitgehend auf Freiwilligkeit. Sie sollte durch deren Einsicht in die Problematik gewährleistet

werden. Aber gerade mit Bezug auf den Bereich Umwelt ist hier wenig Eigeninitiative der Verursacher gezeigt worden.

Im SVVII war es vorgesehen, dass die regionalen Verwaltungen, also die *kaderwetgebiede*, die Ziele in ihre regionalen Verkehrs- und Transportpläne aufnehmen und konkrete Maßnahmen planen, die eine Zielerreichung gewährleisten. Hierzu gab es jedoch keine Verpflichtung, konkrete Druckmittel waren nicht vorgesehen. "Die Niederlande sind ja schließlich eine Konsenskultur!", war ein häufiger Ausspruch zu diesem Thema. Diese Tatsache spiegelt sich praktisch in dem relativ unhierarchischen Verhältnis der Zentralregierung zu den regionalen Administrationen wider. Das Strukturschema gibt lediglich an, dass Zusammenarbeit mit den *Verkehrsregionen* eine notwendige Voraussetzung für den Erfolg des Plans ist (Tweede Kamer 1990: 124).

Diese Zusammenarbeit hat aber nach Aussage der verschiedensten Beteiligten nicht stattgefunden. Die vorgesehenen Verkehrsregionen sind nie zu Stande gekommen, und die *kaderwetgebiede* sowie die Provinzen konnten sich mit dem SVVII nicht identifizieren, sodass sie in ihrer Verkehrsplanung weitgehend autonom vorgegangen sind und kaum Ziele aus dem SVVII übernommen haben. Dies gilt insbesondere für die umweltrelevanten Ziele des Strukturschemas. Dies beinhaltet auch, dass eine Abstimmung zwischen verschiedenen Regionen ebenfalls nicht (oder nur sehr selten) stattfand. Eine weitverbreitete Aussage war es, dass der SVVII die regionalen Besonderheiten nicht berücksichtigt hat. Als Gründe wurden weiterhin zu ambitionierte Ziele und der freiwillige Charakter des Plans genannt, was zugleich auf Grenzen solcher Langfriststrategien verweist (s.u.).

Auch das selbstständige Engagement der *Wirtschaft* wurde als essentiell erachtet, um die Ziele des SVVII zu realisieren (Tweede Kamer 1990: 124). Die Wirtschaft wurde daher explizit aufgefordert, ihren Beitrag zur Erfüllung der Ziele zu leisten. Dies ist jedoch nach Aussagen der Interviewpartner ebenfalls nicht geschehen. Nennenswerte Eigeninitiativen von Betrieben gab es als Folge des SVVII nicht.

Ein letzter wichtiger Ansprechpartner des SVVII sind die *Bürger* der Niederlande. Hier ist es natürlich problematisch einzuschätzen, inwieweit sich deren Verhalten durch das Vorhandensein des Strukturschemas verändert hat. Laut Aussage von mehreren Mitarbeitern von V&W und VROM ließ die Bekanntheit des SVVII sehr zu wünschen übrig, was wesentliche Effekte auf die Bevölkerung von vornherein ausschließt. Auch wenn die BER ergeben haben, dass die Bekanntheit des SVVII Ende der 90er Jahre noch einmal wesentlich verbessert wurde, so ist dies mit einiger Sicherheit auf die breite öffentliche Debatte zur Autobahngebühr zurückzuführen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2000a: 97). Die öffentliche Akzeptanz des SVVII bleibt sowieso weit hinter den gesteckten Zielen zurück. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass die Akzeptanz der gesteckten Umweltziele etwas höher ist, als die Akzeptanz der gesteckten Erreichbarkeitsziele (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2000a: 94f).

Fazit

Der SVVII stellt eine Strategie dar, der schleichenden Bedrohung durch das zunehmende Verkehrsvolumen für Umwelt und Erreichbarkeit Herr zu werden. Ein deutlicher Pluspunkt des Strukturschemas liegt hierbei darin, dass tatsächlich für den *gesamten* Verkehrsbereich Ziele formuliert wurden. Dadurch ist ein breiter Rahmen für die niederländische Verkehrspolitik geschaffen worden. Konkret lassen sich hier zwei Vorteile festmachen, die generell mit Langfriststrategien verbunden werden (vgl. Abschnitt 2.1):

Die Verkehrspolitik konnte durch das Vorhandenseins des Strukturschemas *verstetigt* werden. Durch den SVVII wurde ein Rahmen geschaffen, der es erlaubt Verkehrspolitik in verschiedenen Dimensionen zu evaluieren. Durch die BER's ist ein stetiges Überprüfen inhaltlicher Aspekte möglich, sodass die Politik regelmäßig an die Erfordernisse des SVVII angepasst werden kann. Darüber hinaus kommt über den SVVII ein regelmäßiges Budget frei, auf das sich die verschiedenen Verwaltungsinstanzen verlassen können.

Der SVVII enthält als integralen Bestandteil die Umweltziele des NEPP. Dies ist ein Hinweis darauf, dass Umweltplanung tatsächlich ein geeignetes Instrument zur *Professionalisierung von Zielbildung und Prioritätensetzung* ist. Über den SVVII ist damit gesichert, dass die Ziele des NEPP dauerhaft Bestandteil der niederländischen Verkehrspolitik bleiben. Allerdings ist hierbei anzumerken, dass sich die Umweltziele in der Priorität nicht wirklich gegen die dringlicheren Ziele der Erreichbarkeit haben durchsetzen können. Dies spiegelt sich in der tatsächlich auf Grund des Strukturschemas gemachten Politik wieder, die wenig Maßnahmen enthält, die primär auf Verwirklichung der Umweltziele gerichtet sind (vgl. Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2000a, 1999).

Der SVVII hat also zu einer frühen und umfassenden Problemwahrnehmung zumindest innerhalb der Zentralregierung beigetragen. Die Verkehrspolitik ist außerdem ein Stück kalkulierbarer geworden, da man sich auf eine langfristige Richtung geeinigt hatte. In diesem Punkt entspricht der SVVII also durchaus dem Idealtyp einer langfristigen Planung.

Mit Bezug zur Umweltproblematik ist an dieser Stelle die Glaubwürdigkeit des SVVII ein wichtiges Thema. Einerseits sorgt das SVVII durch seine Breite (Politikintegration) für eine gewisse *Glaubwürdigkeit der Umweltziele*. Sie werden hier nicht unabhängig von anderen Entwicklungen gesehen, sondern stehen als integraler Bestandteil neben anderen, häufig durch eine hohe Dringlichkeit gekennzeichneten Zielen wie individueller Freiheit und Erreichbarkeit. Der ernsthaften Verfolgung von Umweltzielen wird somit die Schärfe genommen. Andererseits birgt aber gerade diese Strategie auch Gefahren. Dadurch, dass die Umweltziele neben anderen Zielen behandelt werden, wird es erleichtert, sie sozusagen als Anhängsel der Verkehrspolitik zu sehen. Die Erfahrungen mit dem SVVII zeigen, dass eine solche Marginalisierung der Umweltziele bis zu einem gewissen Grad tatsächlich stattgefunden hat. Politikintegration hat hier dazu geführt, dass Umweltzielen zwar viel Aufmerksamkeit zukommt, aber nur wenig Politik tatsächlich primär auf diese Umweltziele zugeschnitten wird.

Die *Einbindung der Zielgruppen* ist im Rahmen des SVVII hingegen nicht optimal gelaufen. Dies war die einvernehmliche Aussage der verschiedenen Interviewpartner aus den Ministerien und der Wirtschaft. Insgesamt wird im SVVII zwar ausdrücklich die Strategie verfolgt, möglichst viele Verursacher und andere Akteure mit einzubeziehen (de Groot et al. 1990: 6). Tatsächlich ist dies aber nur unzureichend geschehen. Die Beteiligung der Verursacher der im SVVII angegangenen Probleme beschränkte sich auf einen Appell an höhere Werte (Tweede Kamer 1990: 124f). Insbesondere bei der wichtigen Zielgruppe der Regionen hat faktisch kein Umsetzungsprozess im erwarteten Sinne stattgefunden.

Vom Ansatz her entspricht der SVVII hier also von den Zielstrukturen und der Gesamtanlage her weitgehend dem Idealtyp, indem er einen breiten Rahmen steckt, der durch andere politisch-administrative Akteure auszufüllen ist. Diesen Akteuren wurde dabei genügend Spielraum in der Ausgestaltung ihrer Aktionen gelassen. Die Einbindung der Zielgruppen weicht hingegen davon ab, da die Einbeziehung in die Erstellungs- bzw. Zielbildungsphase eher gering war und es nicht gelang, den Planungsprozess auf eine möglichst breite Basis zu stellen, insbesondere was den

Einbezug der regionalen Verwaltungen betrifft. Gleichzeitig waren keine Druckmittel zur Umsetzung vorhanden. Es kann dabei ein Zusammenhang dieser Determinanten vermutet werden. Je hierarchischer ein Plan strukturiert ist, desto mehr Druckmittel sind nötig, um die nachgeschalteten Verwaltungen zur Mitarbeit zu animieren.

5.2.5. Ergebnisse: Innovative Wirkungen des SVVII

Aus den Interviews mit verschiedenen Betroffenen des SVVII hat sich insgesamt ein eher negatives Bild dieser Strukturschemas ergeben. Viele der Ziele sind nicht erreicht worden, und eine tatsächliche Beeinflussung der Politik fand nur in geringem Maße statt. "Der SVVII ist mit viel zu wenig Elan angegangen worden", war der typische Ausspruch eines Mitarbeiters von V&W. Neben externen Faktoren hat dies auch mit internen Schwächen des Planes und seiner Erstellung zu tun. Ein entscheidender Mangel dieses Plans liegt darin, dass er auf Grund der zentralistischen Erstellung als *commitment package* nur bedingt taugt. Daher sind von vornherein begrenzte Innovationswirkungen zu erwarten.

Dies gilt insbesondere für die Ebene der regionalen Umsetzung, die wie dargestellt kaum erfolgte und daher im Folgenden auch nicht weiter untersucht wird. Aus den von den Interviewpartnern genannten Gründen ergibt sich jedoch ein interessanter Hinweis auf die Grenzen anspruchsvoller und klarer Langfristziele, denen für die Innovationswirkungen prinzipiell eine wichtige Rolle zugesprochen wird. Klare Ziele schaffen zwar Planungssicherheit, sie können aber durch *zu hohe Ambitionen* auch lähmend wirken. Letzteres scheint bei Umsetzung des SVVII der Fall gewesen zu sein. Bei einer Übernahme der ambitionösen Ziele wäre den regionalen Verwaltungen zu wenig Spielraum geblieben, was einer bedeutenden Einschränkung ihrer Autonomie gleich kommt.

Im Folgenden wird anhand ausgewählter weiterer Beispiele untersucht, inwieweit sich Indizien für Innovationen finden lassen, die auf Grund des SVVII zu Stande kamen.

Emissionsnormen: Erfolg oder Misserfolg?

Um einen Einblick in die Politik zu gewinnen, die tatsächlich in Folge des SVVII geführt wurde bietet es sich an, zunächst einmal die verschiedenen BER zu analysieren. Zu diesem Zweck lagen die BER von 1996, 1998 und 1999 vor (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1997, 1999, 2000a). Die BER gehen u.a. auf die Umweltstandards des SVVII ein und analysieren die Politik, die im Hinblick auf diese Standards gemacht wurde. Konkret geht es dabei um die CO₂-, die NO_x-, die Kohlenwasserstoff- und die Lärmemissionen.

Die CO₂ Emissionen wurden bereits an anderer Stelle behandelt (Abschnitt 5.2.2). Es wurde deutlich, dass auf dem Gebiet der CO₂ Emissionen im Prinzip keine Maßnahmen getroffen wurden; in Zukunft soll hier verstärkt an einer europäischen Lösung gearbeitet werden.

Für die NO_x- und die Kohlenwasserstoff-Emissionen sieht das Bild deutlich freundlicher aus. Es wird prognostiziert, dass die Ziele des SVVII hier zwar nicht realisiert werden, sie dürften jedoch nur knapp verfehlt werden. Die Entwicklung wird in erster Linie mit der Einführung des 3-Wege Katalysators erklärt. Der Ankauf von Autos mit 3-Wege-Katalysator ist von der Regierung finanziell unterstützt worden. Darüber hinaus sind die Emissionsnormen für neue Pkw 1996 deutlich verschärft worden. Es sind zwei Memoranden veröffentlicht worden, die eine Intensivierung der SVVII Politik zum Thema haben (s.u.); es wird prognostiziert, dass sich die NO_x Emissionen pro gefahrenem Kilometer um weitere 70% reduzieren lassen. Die Frage bleibt jedoch, wie in den Niederlanden eine solche Entwicklung politisch unterstützt werden kann. Es wird angedacht, den Ankauf sparsamer Lkw durch Subventionen zu unterstützen. Die Reduktion der NO_x Emissionen

im Straßenverkehr haben die NO_x Emissionen des Nicht-Straßenverkehrs wichtiger gemacht. Darum ist es außerdem angedacht, Emissionsnormen auch für die Binnenschifffahrt zu verhängen.

Insgesamt wird deutlich, dass die Politik auf dem Gebiet der Schadstoffemissionen weitgehend auf dem eher klassischen Instrument der Einführung strengerer Emissionsnormen in Verbindung mit finanziellen Anreizen zur schnelleren Einführung des zur Normerfüllung erforderlichen 3-Wege-Katalysators bestand. Dies kann jedoch nicht als Errungenschaft des SVVII bezeichnet werden, zumal die Emissionsnormen auf europäischer Ebene beschlossen wurden, eine Entwicklung die natürlich von den Niederlanden unterstützt wurde. In den verschiedenen Interviews ließen sich keine Hinweise darauf finden, inwieweit der SVVII bei der Durchführung dieser Maßnahmen eine entscheidende Rolle gespielt hat. Es wurde allerdings wiederholt auf die verbesserte Richtungssicherheit hingewiesen. Hinweise auf Innovationen, die in diesem Zusammenhang (durch einzelnen Zielgruppen) entwickelt wurden, gab es ebenfalls nicht. Dies hängt sicher zum Teil mit dem Nichtvorhandensein einer niederländischen Automobilindustrie zusammen.

Die *Lärmemissionen* haben sich seit 1991 stabilisiert, sodass es möglich ist, das Zwischenziel für 2000 zu realisieren. Damit liegt auch das Ziel für 2010 im Bereich des Möglichen. Der Erfolg in diesem Bereich ist in erster Linie auf 4 Maßnahmen zurückzuführen, nämlich auf die Einführung leiser Straßenbeläge, auf die strengere Überwachung von Höchstgeschwindigkeiten, auf die Verminderung des Autogebrauchs und auf die strengeren Fahrzeugnormen für Lärmemissionen. Auch hier ist keine innovative Politik geführt worden, auch wenn die Politik deutlich erfolgreicher war. Politik wurde in erster Linie durch die Zentralregierung gemacht, so dass sich ebenfalls keine genaueren Hinweise darauf finden ließen, ob der Erfolg durch das Vorhandensein des SVVII bedingt war, oder ob das Thema Lärmemissionsverminderung auch ohne ein solches Struktur-schema auf die politische Agenda gelangt wäre.

Verminderung des Autoverkehrs

Ein vordringliches Anliegen des SVVII war das Vermindern des Zuwachses des Personenautoverkehrs. Wie bereits erwähnt stand dieses Anliegen gegen einen so mächtigen Trend, dass das Ziel für 2010 wohl nicht realisiert werden wird. Nichtsdestotrotz ist auf diesem Gebiet innovative Politik gemacht worden, deren vollständige Umsetzung auch das Ziel für 2010 durchaus wieder realistisch erscheinen lassen würde (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2000a: 81). Die wichtigsten dieser Maßnahmen sind die folgenden:

- Betriebliche Mobilitätspläne,
- *Locatiebeleid*,
- Erhöhung der Benzinsteuern,
- die Stimulierung von *car-pools*,
- Masterplan Fahrrad („masterplan fiets“).

Die letzten beiden Maßnahmen sind zu geringfügig, als dass sich Aussagen über ihre tatsächlichen Effekte machen ließen. Zur Erhöhung der Bezinsteuer gab es wiederum keinen Hinweis, das sie durch den SVVII begünstigt worden wäre.

Das sogenannte *locatiebeleid* sieht vor, dass Betriebe je nach ihrer Lage in den Niederlanden und je nach der Anzahl ihrer Angestellten nur eine bestimmte Anzahl Parkplätze haben dürfen. Nach Aussage eines Mitarbeiter von V&W wurde diese Maßnahme nicht umgesetzt, sie konnte aber als Druckmittel zur Durchsetzung anderer Maßnahmen dienen (s.u.). Interessanter ist das Beispiel der *betrieblichen Mobilitätspläne*, an deren Umsetzung tatsächlich intensiv gearbeitet

wurde und wird. Obwohl noch immer weit weniger Betriebe als angestrebt aktiv Mobilitätsmanagement betreiben, lohnt es sich daher, dieses Beispiel genauer unter die Lupe zu nehmen, zumal hier die Wirtschaft direkt als Zielgruppe fungierte. Hierzu wurden zwei vertiefenden Experteninterviews durchgeführt.

Das Fallbeispiel betriebliche Mobilitätspläne

Im SVVII war es ursprünglich vorgesehen, dass bis 1995 sämtliche Betriebe mit mehr als 50 Mitarbeitern einen betrieblichen Mobilitätsplan haben müssen. Ein solcher Mobilitätsplan kann verschiedene Maßnahmen enthalten, die dazu dienen, das Verkehrsaufkommen eines Betriebes zu verringern. In einem Mobilitätsplan wird festgelegt, wie ein Betrieb gedenkt, in Zukunft sein Verkehrsaufkommen zu handhaben. Hierbei geht es z.B. um betriebsinterne car-pools, um Anreize für Mitarbeiter um den ÖPNV oder das Fahrrad zu nutzen oder auch um Maßnahmen wie z.B. die Verringerung der Anzahl der Parkplätze. Ziel eines Mobilitätsplans ist es dabei, die Erreichbarkeit eines Betriebes zu verbessern. Dies hätte gleichzeitig positive Effekte auf das gesamte Aufkommen des Pendelverkehrs und käme somit ebenfalls der Umwelt zu Gute. Im SVVII war es vorgesehen, die betrieblichen Mobilitätspläne über *Selbstverpflichtungen mit der Wirtschaft* zu implementieren. Die Umsetzung dieser Selbstverpflichtungen sollte durch die *kaderwetgebiede* erfolgen. Das Ministerium ging dabei mit gutem Beispiel voran und erstellte selbst einen solchen Plan (Bakker 1994). Es war ebenfalls vorgesehen, dass bei einem Ausbleiben der Selbstverpflichtungen die Mobilitätspläne per Gesetz zur Pflicht gemacht werden.

Mitte der 90er Jahre hat man festgestellt, dass man die SVVII Ziele wohl nicht realisieren kann. Darüber hinaus zeichnete sich ab, dass Betriebe, die einen Mobilitätsplan hatten deswegen noch nicht automatisch auch aktives Mobilitätsmanagement betrieben. Umgekehrt gab es sehr wohl Betriebe, die aktives Mobilitätsmanagement betrieben, ohne jemals einen Plan aufgestellt zu haben. Dies veranlasste die Regierung zu einer Anpassung des ursprünglich geplanten Kurses: man formulierte nun das Ziel, dass bis zum Jahr 2000 42% der größeren Betriebe aktiv Mobilitätsmanagement betreiben sollten (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2000a: 92). Mobilitätsmanagement bedeutet dabei, dass Betriebe aktiv sind, um ihr Verkehrsaufkommen in den Griff zu bekommen bzw. zu verringern.

Auch wenn die Umsetzung des betrieblichen Mobilitätsmanagements ursprünglich über die *kaderwetgebiede* erfolgen sollte, ist man von diesem Ansatz abgerückt, und die Zentralregierung hat die Umsetzung selbst übernommen. Hierzu wurden regionale Beratungszentren eingerichtet, die die infrage kommenden Betriebe zunächst inventarisiert haben, um sie anschließend systematisch zu kontaktieren und ihnen die Vorteile des Mobilitätsmanagements zu verdeutlichen. Die regionalen Beratungszentren treten somit an die Betriebe heran, versuchen die Vorteile für die Betriebe zu vermitteln und beraten bei der Umsetzung, d.h. sie schlagen geeignete Maßnahmen vor und helfen bei deren Implementation. Die Beratungszentren werden von der Zentralregierung finanziert, und zwar durch Mittel, die aus dem SVVII freikommen. Langfristig (ab 2004) ist es vorgesehen, die regionalen Beratungszentren über die Provinzen zu finanzieren, hierzu gibt es jedoch noch keine konkreten Pläne.

Wichtig ist, dass betriebliches Mobilitätsmanagement auf Freiwilligkeit basiert. Eine gesetzliche Verpflichtung ist weder umgesetzt noch in Planung. Ein positiver Nebeneffekt der regionalen Beratungszentren ist eine gute Übersicht über die Betriebe die bereits aktiv sind.

Momentan sind ca. 30% aller niederländischen Betriebe mit mehr als 50 Mitarbeitern (ca. 15000) von den regionalen Beratungszentren kontaktiert worden. Von diesen 30% betreiben wiederum ca. 30% aktiv Mobilitätsmanagement, d.h. es sind in den Niederlanden ca. 10% aller in Frage

kommenden Betriebe auf diesem Gebiet aktiv. Damit ist die ursprüngliche Zielstellung verfehlt. Für die Randstad hatte diese eine Verringerung des Autoverkehrs um ca. 1% zur Folge.

Es gibt ebenfalls eine Untersuchung zu den wichtigsten Gründen, aus denen Betriebe freiwillig aktives Mobilitätsmanagement betreiben. Hierbei haben sich vor allem vier Punkte herauskristallisiert:

- *Erreichbarkeitsprobleme eines Betriebes können gelöst werden:* Durch aktives Mobilitätsmanagement können eventuelle Engpässe auf dem Betriebsgelände aufgelöst werden.
- *Mobilitätsmanagement erhöht die Attraktivität eines Betriebes für seine Mitarbeiter:* Arbeitgeber mit Mobilitätsmanagement sind gute Arbeitgeber, die sich um das Wohlergehen ihrer Arbeitnehmer kümmern.
- *Kostenmanagement:* Durch Planung und Einführung von Mobilitätsmanagement erhält ein Betrieb Einsichten in die Kostenstruktur des betrieblichen Verkehrs, was ihm wiederum bei der Beherrschung dieser Kosten hilft. Hier stellt die Tätigkeit der regionalen Beratungszentren also einen spin-off dar.
- *Image:* Ein Betrieb mit Mobilitätsmanagement kann sich in der Öffentlichkeit als Umwelt- und Erreichbarkeitsbewusst verkaufen.

Diese Gründe haben primär etwas mit der Erreichbarkeit eines Betriebes zu tun. Nichtsdestotrotz gehen von ihnen Anreize zu umweltbewusstem Handeln aus. Dies belegten auch die Erfahrungen aus dem Eigenvorhaben des Ministeriums, welches den Anteil der Auto-Alleinfahrer von rund 30 auf gut 20% senkte (Bakker 1994). Die tatsächliche Entwicklung beim betrieblichem Mobilitätsmanagement verläuft zwar nicht so wie erwartet, aber auf Grund der aktiven Politik in diesem Bereich kann man hier noch von deutlichen Verbesserungen in der Zukunft ausgehen.

Die Strategie des betrieblichen Mobilitätsmanagement stellt in erster Linie eine organisatorische Neuerung dar. Es wird eine Zielgruppe systematisch kontaktiert, und angehalten ihren Beitrag zur Erreichung der SVVII Ziele zu leisten. Interessant ist hierbei die reine Freiwilligkeit; die Regierungsorganisation ziehen sich auf eine rein beratende Tätigkeit zurück, mit der sich aber offensichtlich durchaus etwas bewirken lässt. Ein anderer, interessanter Aspekt ist es hierbei, dass die tatsächlich geführte Politik ursprünglich gar nicht vorgesehen war. Offensichtlich gab es aber Zeithorizonte, die es ermöglichten aus Fehlern in den angedachten Maßnahmen zu lernen und eine Anpassung im Sinne des ursprünglich verfolgten Leitbildes durchzuführen.

Im Prinzip ist die Umsetzung der hier beschriebenen Maßnahmen nicht direkt abhängig vom Vorhandensein des SVVII. Lassen sich aber trotzdem Hinweise darauf finden, dass der SVVII die Implementierung des betrieblichen Mobilitätsmanagement erleichtert und begünstigt hat? Ein erster Vorteil ist hier sicherlich in der gerade erwähnten Verstetigung von Politik zu sehen, die es ermöglicht einen bestimmten Kurs über einen langen Zeitraum zu verfolgen und ggf. anzupassen. Weitere Vorteile lassen sich nur schwierig konkret nachweisen, sind aber von den Interviewpartnern wie folgt geschildert worden:

- Aus dem SVVII kam ein regelmäßiges Budget frei, auf das man sich verlassen konnte. Dies ermöglichte es erst, die regionalen Beratungsstellen einzurichten.
- Der SVVII gibt eine organisatorische Struktur vor. Für dieses Beispiel heißt das konkret, dass es genau festgelegt war, wer an einer Lösung zum Implementieren der betrieblichen Verkehrspläne beteiligt sein sollte. Innerhalb dieser Struktur konnte dann gezielt über experimentelle Lösungen nachgedacht werden.

- Im SVVII werden Rahmenbedingungen gesetzt, die Austauschmöglichkeiten eröffnen. Mit Verweis auf den SVVII konnte so z.B. versprochen werden, dass die Regierung auf eine gesetzliche Einschränkung der Parkplatzanzahl eines Betriebes verzichtet, falls dieser aktives Mobilitätsmanagement einführen wird. Der SVVII zeigt somit an, was noch drohen könnte, falls man sich unkooperativ verhält. Dies ist insbesondere im Zusammenhang mit weichen Implementationsmaßnahmen, die auf Freiwilligkeit beruhen, von Vorteil.

An diesem Beispiel lassen sich also durchaus einige Vorteile einer Langfriststrategie festmachen. Da es sich bei der tatsächlichen Implementation der Mobilitätspläne um die Ausbreitung einer organisatorischen Innovation handelt, die in Teilen gewisse Ähnlichkeiten mit Nischenmanagementstrategien hat, verweist dies zugleich auf mögliche Synergiepotenziale der in diesem Vorhaben analysierten Strategietypen.

Allerdings handelt es sich auch bei den genannten Vorteilen lediglich um Indizien. Die tatsächlichen Pfade vom SVVII zu tatsächlicher Politik sind offensichtlich so diffus verlaufen, dass sich hier stringente Zusammenhänge nur äußerst schwer aufzeigen lassen.

Fazit

Für den Teilbereich Umwelt lassen sich nur schwer konkrete Hinweise auf tatsächliche Wirkungsmechanismen des SVVII finden. Gerade im Bereich der Schadstoffemissionen, für den die Umweltstandards des NEPP übernommen wurden, wurde wenig und eher klassische Politik gemacht. Hinweise für Impulse an die Zielgruppen, selbständig innovative Lösungen zu erarbeiten, gab es keine. Tatsache bleibt jedoch, dass die Ziele des NEPP über den SVVII dauerhaften Eingang in die niederländische Verkehrspolitik gefunden haben. Dies hat zumindest zu einer regelmäßigen Evaluation dieser Ziele geführt. Die Diffusion der Standards zu den Zielgruppen oder anderen politisch-administrativen Akteuren ließ sich im gegebenen Zeitraum nicht verfolgen.

Für den Teilbereich Erreichbarkeit wurde deutlich mehr Politik gemacht, da hier der unmittelbare Handlungsdruck höher war. Da Erreichbarkeitspolitik auf die Beeinflussung des *modal split* zielt bzw. die Verringerung des Verkehrsaufkommens insgesamt zum Ziel hatte, sind hier auch Effekte für den Teilbereich Umwelt zu erwarten. Insofern ist die Politik im Bereich des Mobilitätsmanagements auch aus der Perspektive einer Nachhaltigkeitsstrategie interessant. Die Erfahrungen der auf dem Gebiet der Erreichbarkeit geführten Politik lassen über die Wirkungsmechanismen des SVVII folgende Aussagen zu:

- Der SVVII hat für eine entscheidende Verstetigung von Politik gesorgt. Durch klare Zielvorgaben war es möglich, die Qualität der Politik zu messen und so langfristige Anpassungsprozesse zu ermöglichen. Ein gutes Beispiel für einen solchen Anpassungsprozess sind die betrieblichen Mobilitätspläne. Der SVVII gab hier die nötige Richtungssicherheit, um passende Maßnahmen zu entwickeln, die gesteckten Leitbilder auch zu verwirklichen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, dass der SVVII für eine gesicherte Finanzierung der Maßnahmen sorgt, was ebenfalls längerfristige Suchprozesse unterstützt.
- Der SVVII steckt einen Rahmen und eine organisatorische Struktur für Verkehrspolitik, der es erlaubt, Austauschprozesse zwischen verschiedenen Maßnahmen zu gestalten. Zielgruppen können angesteuert werden, in dem das Unterlassen von Politik auf einem Gebiet an bestimmte Bedingungen gekoppelt wird. Das Vorhandensein eines Plans verstärkt die Basis für solche Austauschprozesse. Zugleich erlaubt es der Rahmen, relevante politisch-administrative Akteure zu identifizieren, mit denen an innovativen und experimentellen Lösungen gearbeitet werden kann.

- Die Veröffentlichung eines Langfristplans sorgt für eine Menge Wirbel in den Medien. Hierdurch kommt der betroffenen Thematik zumindest kurzzeitig viel Bedeutung zu, was eine gewisse Dynamik erzeugt. Diese Dynamik kann man ausnutzen.
- Die Einbindung der Verursacher funktioniert ohne konkrete Druckmittel nicht. Auch wenn sich eine bestimmte Zielgruppe mit den Leitbildern des SVVII identifiziert, heißt das noch nicht, dass sie selbstständig an Lösungen arbeitet bzw. Nachteile in Kauf nimmt.

Zumindest zum Teil wurden die dargestellten positiven Wirkungen und Probleme auch in den Niederlanden selbst aufgegriffen und haben die weitere Politikgestaltung beeinflusst. Hierauf soll abschließend noch kurz eingegangen werden.

5.2.6. Aktuelle Weiterentwicklung der niederländischen Verkehrspolitik

Die positiv hervorgehobene Verstetigung der niederländischen Verkehrspolitik kommt zum einen in zwei Halbzeitmemoranden, zum anderen in der Erarbeitung eines Nachfolgeplans zum Ausdruck. Inhaltlich und konzeptionell versucht dieser zugleich, aus den Misserfolgen des alten Plans zu lernen. Außerdem wurde zumindest insoweit auf das Scheitern der regionalen Umsetzung reagiert, dass 1997 eine gemeinsame Informationsplattform von Zentralregierung und Regionen ins Leben gerufen wurde.

Die beiden V&W Memoranden *Samen werken aan Bereikbaarheid (SWAB)* und *Transport in Balans (TIB)* sind 1996 veröffentlicht worden, als man feststellte, dass die auf Grund des SVVII tatsächlich geführte Politik nicht ausreichen wird, um die gesteckten Ziele zu erreichen. Die beiden Memoranden streben daher eine Intensivierung der SVVII Politik an (Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu 1998: 155). Da sie sich aber fast ausschließlich auf Infrastrukturmaßnahmen beschränken, spielen sie für den Teilbereich Umwelt nur eine unbedeutende Rolle.

Die Informationsplattform VERDI

1996 hat V&W mit den verschiedenen Interessenvertretungen der Provinzen und Gemeinden (IPO und VNG) eine *covenant* unterzeichnet, die den Informationsfluss zwischen den verschiedenen politisch-administrative Akteuren zum Inhalt hat. In dieser sogenannten ‚VERDI-covenant‘ wurde eine Vereinbarung darüber getroffen, "dass die Zentralregierung ihre Kenntnisse (Ansammlung und Verbreitung) mehr in den Dienst von anderen Verwaltungen stellt, um SVVII Politik zu betreiben" (Kennisplatform VERDI 2001). Anlass für die VERDI covenant war die Erfahrung aus dem SVVII, dass die Zusammenarbeit zwischen der Zentralregierung und den Regionen von entscheidender Bedeutung ist.

Als Folge der VERDI covenant wurde 1997 die *kennisplatform VERDI* (kp VERDI, im deutschen etwa *Wissensplattform*) ins Leben gerufen. Die kp VERDI soll den Wissensaustausch zwischen den verschiedenen Regierungsorganisationen im Bereich Verkehr und Transport Form geben. Zu diesem Zweck sammelt die kp VERDI das Wissen und stellt es an interessierte Akteure zur Verfügung. Die kp VERDI tritt hier als Wissensmakler und Wissensvermittler zwischen den Regierungsorganisationen auf. Dies geschieht über einen help-desk, eine web-site und einen newsletter. Darüber hinaus werden regelmäßig Thementage veranstaltet. Außerdem initiiert die kp VERDI selbst Projekte im Bereich Verkehr und Transport, die dann vom AVV (Adviesdienst Verkeer en Vervoer), einer Fachbehörde von V&W, ausgeführt werden. Die kp VERDI bekommt viel Unterstützung und wird im Allgemeinen sehr positiv bewertet. Sie soll daher in Zukunft vergrößert werden.

Der neue NVVP

Der *Nationaal Verkeer- en Vervoersplan* (NVVP) ist der aktuell im Parlament eingereichte Nachfolger des SVVII. Der NVVP ist hier insofern interessant, als dass er einige der Erfahrungen, die im Rahmen des SVVII gemacht wurden, aufgreift und versucht aus ihnen zu lernen (für eine ausführliche Darstellung von Philosophie und Inhalten vgl. Peine 2001).

Eine der grundsätzlichen Fehlannahmen des SVVII war die Vermutung, dass sich die Mobilität in den Niederlanden verringern ließe. Die regelmäßig erscheinende, landesweite Umweltbalance („milieubalans“) von 1999 des Reichsinstituts für Gesundheit und Umwelt (RIVM) hat jedoch gezeigt, dass dies nicht der Fall war. Die gefahrenen Fahrzeugkilometer im Straßenverkehr haben von 1990 bis 1998 um ca. 22% zugenommen (van den Brink 2000: 16); die Mobilität hat sich wider Erwarten nicht zurückdrängen lassen, womit eine zentrales Anliegen des SVVII gescheitert wäre. Im Rahmen des NVVP hat man diese Strategie dahingehend angepasst, dass nun nicht mehr von einer Verringerung der Mobilität die Rede ist; vielmehr geht es als zentrale Botschaft darum, den Zuwachs an Mobilität im Verkehrssystem so aufzufangen, dass gleichzeitig die Lebensqualität und Sicherheit steigt (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 2000b).

Im NVVP werden keine konkreten Ziele mehr formuliert; vielmehr ist von Ambitionen die Rede. Momentan wird die Strategie der klaren und quantitativen Formulierung langfristiger Ziele in den Niederlanden eher negativ beurteilt. Nichtsdestotrotz enthält der NVVP Emissionsziele für einige wichtige Schadstoffe und integriert auch weiterhin die Ziele des NEPP 4.

Aus den Erfahrungen mit dem SVVII wurde darüber hinaus gelernt, dass es zu einer erfolgreichen nationalen Nachhaltigkeitsstrategie nicht ausreicht, allein die Ziele der verschiedenen Pläne aufeinander abzustimmen. Vielmehr sollte es darum gehen, eine gemeinsame Planungsphilosophie in den verschiedenen Ministerien zu verfolgen. Für die Ausarbeitung des NEPP 4 ist daher ein Mitarbeiter von V&W bei VROM platziert worden.

Bei den Grundsätzen zur Umsetzung des NVVP sind zwei hervorzuheben:

- Dezentralität wo es geht, Zentralität wo es sein muss. Es wird regionale 'Mobilitätsfonds' geben.
- Die Planung wird flexibler gestaltet, um auf gesellschaftliche Entwicklungen eingehen zu können. Teil C des NVVP, die Politikagenda des Staates, wird alle zwei Jahre geändert.

Der NVVP ist also wesentlich weniger hierarchisch und dafür flexibler als der SVVII gestaltet. Dies geht zum Teil auf eine allgemeine Entwicklung in der niederländischen Politik zurück, ist aber auch durch Erfahrungen aus dem SVVII zu erklären, der von den befragten Experten als zu starr empfunden wurde. Um die grundsätzlich andere Gestaltung deutlich zu machen, heißt der NVVP auch nicht SVVIII.

Für den Bereich Umwelt werden im Prinzip Ambitionen zu drei Bereichen definiert:

- *Emissionen*: bis 2010 sollen weniger NO_x und SO₂ emittiert werden, die Zunahme der CO₂ Emissionen soll sich verringern, und es sollen Grenzwerte für lokale Luftverschmutzung an so vielen Stellen wie möglich eingehalten werden. Dabei werden für NO_x, VO_C und SO₂ weiterhin konkrete Emissionsgrenzen für das Jahr 2010 definiert: 13 Kilotonnen SO₂, 49 Kilotonnen flüchtige organische Verbindungen und 150 Kilotonnen NO_x.
- *Lärmbelästigung*: es sollen die im NEPP4 festzulegenden Ziele eingehalten werden, die weniger Lärmbelästigung durch Verkehr und Transport vorschreiben.
- *Zerteilung der Landschaft*: bis 2010 sollen 90% der Barrieren, die durch Schienen, Straße und Schifffahrtswegen in der ökologischen Hauptstruktur ('ecologische hoofdstructuur') bestehen, beseitigt werden.

Insgesamt wird dem Themenbereich Umwelt im NVVP aber eher wenig Bedeutung beigemessen, da die Realität gezeigt hat, dass der praktische und unmittelbare Druck der Erreichbarkeitsproblematik Überhand genommen hat.

Im NVVP wird außerdem angegeben, welche Strategien zur Erreichung der vorgegebenen Ziele verfolgt werden müssen. Dabei spielen insbesondere die Förderung neuer Technologien sowie preispolitische Instrumente, z.B. Road pricing eine Rolle.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der NVVP kein konkretes Maßnahmenpaket ist. Vielmehr umfasst er Absichtserklärungen und gibt Richtungen vor, in denen die Probleme im Bereich Verkehr- und Transport gelöst werden könnten. Der NVVP behält dabei einerseits eine gewisse Unverbindlichkeit, da keine Sanktionen vorgesehen sind. Andererseits wird gerade diese Unverbindlichkeit als eine Stärke des NVVP gesehen, da sie (i) Raum für regionale Anpassungen und (ii) Raum für Flexibilität in der Zeit lässt. Die Konkretisierung von Maßnahmen findet in Abstimmung der verschiedenen Regierungsniveaus statt, wobei in Zukunft die konkrete Planung dezentral ablaufen soll, damit auch regionale Besonderheiten berücksichtigt werden. Auch soll die Zusammenarbeit öffentlicher und privater Institutionen und Betriebe zunehmen.

5.2.7. Schlussfolgerungen für eine erfolgreiche Langfristplanung

Jenseits von einigen institutionellen Neuerungen ließen sich in der näheren Analyse nur sehr begrenzt Innovationswirkungen feststellen. Allerdings zeigte sich auch, dass die zweite Erfolgsbedingung des Strategietyps umweltzielorientierte Planung, ein Kooperations- und Kommunikationsprozess, im Gegensatz zum NEPP kaum gegeben war. Unbeschadet der skizzierten methodischen Schwierigkeiten lassen sich aus dem Fallbeispiel einige Hypothesen hinsichtlich der Determinanten einer erfolgreichen Nachhaltigkeitsstrategie ableiten, die das bisherige Bild verfeinern:

- Für die Wirksamkeit eines *commitment packages* ist, wie bereits in Abschnitt 2.6 als ein Ergebnis festgehalten wurde, von entscheidender Bedeutung, die betroffenen Akteure an der Zielfindung zu beteiligen. Da bei der Umsetzung die Kooperation dieser Akteure nötig ist, darf ein Plan nicht als „Sonntagsplan“ empfunden werden, der fern der Realität am grünen Tisch entworfen wurde.
- Die Ziele müssen realisierbar sein, damit von ihnen eine Selbstbindung ausgehen kann. Dies betrifft den bereits erwähnten ambivalenten Charakter von quantifizierten Zielen: einerseits sollen von ihnen Impulse ausgehen, bestehende Trends zu durchbrechen, andererseits müssen die Ziele bestehende Trends und Rahmenbedingungen berücksichtigen, da sie sonst als unrealistisch abgetan werden und demotivierend wirken. Ein Beispiel ist das einkommensbedingte Wachstum der Nachfrage nach Individualverkehr, das u.a. das Emissionsziel für CO₂ unrealistisch werden ließ. Erfahrungen mit dem SVVII liefern keinen Hinweis, wie man mit dieser Ambivalenz umgehen könnte.
- Die Verursacher müssen kooperationsbereit sein. Erfahrungen mit dem SVVII haben gezeigt, dass man eine solche Kooperationsbereitschaft auch einfordern können muss. Auch wenn die Verursacher die Ziele eines Plans teilen, heißt dies noch nicht, dass sie auch Aktivitäten zu seiner Umsetzung unternehmen. Ein entscheidender Faktor, der die Umsetzung des SVVII durch die Verursacher verhindert hat, schien die ausschließliche Freiwilligkeit zu sein, mit der die Kooperation eingefordert wurde. Es dürfte daher ein wichtiger Erfolgsfaktor einer Nachhaltigkeitsstrategie sein, inwieweit die umsetzende Regierung Kooperation notfalls auch mit Druckmitteln einfordern kann.

- Die Umsetzung auf regionalen Verwaltungsebenen ist für den Erfolg eines Plans entscheidend. Im Rahmen des SVVII ist dies nicht gelungen; die Erfahrungen haben aber gezeigt, dass für die Kooperation der Regionen eine gewisse Flexibilität in der Umsetzung nötig ist, was die Bedeutung dieses Gestaltungselements von Langfriststrategien bestätigt. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Kooperation, wie in den Niederlanden der Fall, auf freiwilliger Basis erfolgt und keine Druckmittel zur Verfügung stehen, um die Berücksichtigung nationaler Ziele in regionalen Plänen zu bewirken.
- Abschließend scheint es für den Erfolg eines Plans auch wichtig zu sein, dass der Problemdruck entsprechend hoch ist. Der SVVII hat gezeigt, dass auf dem Gebiet der Erreichbarkeit wesentlich mehr Politik betrieben wurde, da dies ein ständiges Thema in den Medien ist. Die Bedeutung der Umwelt dagegen hat im öffentlichen Bewusstsein stark abgenommen. Dementsprechend ist hier auch wenig Politik umgesetzt worden.

5.3. Klimaschutz im Straßenverkehr in Deutschland

Durch das Aufkommen der Klimaproblematik ist seit Ende der 80er Jahre der Treibstoffverbrauch von Fahrzeugen aufgrund der durch ihn bedingten CO₂-Emissionen wieder stärker in den Mittelpunkt der Umweltdiskussion gerückt. Bis heute haben sich Verkehr und Mobilität zu einem der wesentlichen Treiber des Kohlendioxidausstoßes in Deutschland entwickelt. Der Anteil des Verkehrs an den CO₂-Emissionen in Deutschland beträgt zur Zeit etwa 20%, Tendenz steigend (für das Jahr 2005 wird ein Anteil von 24% prognostiziert). Würde man keine Maßnahmen ergreifen, müssten bis zum Jahr 2050 alle anderen CO₂-Verursacher ihre Emissionen auf Null beschränken, um das angestrebte Ziel der Emissionsreduktion um 80% bis 2050 zu erreichen (Umweltbundesamt 1997: 86).

Vor diesem Hintergrund ist der Sektor ein natürlicher Adressat einer Klimaschutzstrategie. Der Bereich Klimaschutz ist auf Bundesebene zugleich einer der wenigen Umweltbereiche des Sektors Verkehr, in dem sich Elemente einer umweltzielbezogenen Langfriststrategie feststellen lassen; allerdings hier nur bezogen auf ein Umweltziel, und nicht auf ein Zielbündel. Obwohl damit seit Anfang der 90er Jahre der ganze Sektor anvisiert wurde, sind verstärkte Umsetzungsprozesse vor allem im automobilen Straßenverkehr beobachtbar gewesen. Daher fokussieren wir im Folgenden weitgehend auf dieses Segment. Zunächst werden die Langfristelemente der politischen Strategie rekonstruiert, bevor dann an diesem Fallbeispiel die Innovationspotenziale solcher Strategien, aber auch das dynamische Wechselspiel zwischen Innovation und politischen Steuerungsversuchen näher untersucht werden. Dabei wird methodischen Aspekten besondere Aufmerksamkeit geschenkt; zur Anwendung kamen neben einer Literaturanalyse Experteninterviews sowie ein Screening von Datenbanken.

5.3.1. Rekonstruktion der Klimaschutzstrategie: Zielformulierungsprozess und erste Schritte

Eine wichtige Initialzündung für eine deutsche Klimaschutzpolitik ging Ende der 80er Jahre von der ersten Enquetekommission des Deutschen Bundestages "Schutz der Erdatmosphäre" aus (vgl. dazu näher Abschnitt 2.5.2). Im Verkehrsbereich errechnete die Kommission ein realisierbares CO₂-Minderungspotenzial von ca. 9% von über 159 Mio. t auf knapp 145 Mio. t (BMU 1991:

29). Die Enquetekommission erarbeitete eine Reihe von Vorschlägen für Maßnahmen zur CO₂-Reduktion, mittels derer es, auch im Verkehrsbereich, möglich gewesen wäre, die berechneten Minderungspotenziale zu realisieren. Das Reduktionsszenario schloss sowohl technische als auch nicht-technische Maßnahmen ein. Vor diesem Hintergrund und unter dem Druck einer internationalen Diskussion verkündete die deutsche Bundesregierung bereits Anfang 1990 das Langfristziel, die CO₂-Emissionen bis 2005 um 25% zu reduzieren. Allerdings wurden im Bereich Verkehr nur wenige, eher unkonkrete Maßnahmen aus dem Reduktionsszenario, das die Enquetekommission vorgeschlagen hatte, im Beschluss der Bundesregierung aufgegriffen, z.B. die Optimierung des Verkehrsablaufs oder die Erhöhung des Umweltbewusstseins durch Informationspolitik etc. (Bundesumweltministerium 1991: 36ff). Darüber hinaus wurden Selbstverpflichtungen als Lösung angestrebt.

Eine weitere bindende sektorale Spezifizierung des Klimaschutzziels erfolgte hingegen bis zum nationalen Klimaschutzprogramm 2000 (siehe unten) nicht. Im Oktober 1991 beschloss die Verkehrsministerkonferenz von Bund und Ländern, eine nur 10%-Minderung der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen zwischen 1987 und 2005 anzustreben, und erhöhte damit den von der Enquetekommission formulierten Reduktionsanspruch im Verkehrssektor noch um 1%. Der Bundesminister für Umwelt legte im November 1991 Maßnahmen zu „Umwelt und Verkehr“ vor, mit denen er ebenfalls eine 10%-Minderung zwischen 1987 und 2005 der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen anstrebt (Umweltbundesamt 1997: 87). Des Weiteren wurde 1991 eine interministerielle Arbeitsgruppe Klimaschutz (IMA CO₂) eingesetzt, die sich auch mit Maßnahmen im Bereich Verkehr beschäftigte. Intern wurde dabei nach Expertenangaben immer vom einem Stabilisierungsziel bezogen auf den gesamten Verkehrssektor ausgegangen – nach außen wurde allerdings eine konkrete Festlegung vermieden, vielleicht auch um die Präsentation konkreter Umsetzungsschritte zu vermeiden. Welcher Beitrag dabei der Forschungspolitik in diesem Bereich zgedacht wurde, bleibt jenseits deren allgemeiner Verpflichtung auf das CO₂-Ziel unklar. Im nie offiziell beschlossenen Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms des Bundesumweltministeriums von 1998 (vgl. Abschnitt 2.5) wurde das generelle Minderungsziel noch einmal bestätigt, der Verkehrssektor sollte dazu mit einer Minderung um 5% beitragen (Bundesumweltministerium 1998: 16).

Was weitere einzelne politische Instrumente betrifft, die zu einer Zielerreichung beitragen können, so wurde im Bereich Straßenverkehr lange stark auf Selbstverpflichtungen der Industrie gesetzt (siehe dazu ausführlicher unten). Dies wurde auch im Entwurf des umweltpolitischen Schwerpunktprogramms 1998 noch einmal bestätigt. Zusätzlich werden seit 1997 sehr verbrauchsarme Fahrzeuge durch Steuerermäßigungen bei der Kfz-Steuer begünstigt. Und 1999 wurde gegen den Widerstand der Industrie von der nun von einer rot-grünen Koalition gestellten Mehrheit des Deutschen Bundestages eine ökologische Steuerreform verabschiedet und begonnen, die durch eine jährliche Erhöhung des Steuersatzes auf Kraftstoffe um 6 Pfennig, zunächst gültig bis 2003, auch auf den Verkehrssektor Auswirkungen hat.

In einer Gesamteinschätzung, beruhend auf dem Stand von 1999, bewertet die Internationale Energieagentur die deutsche Klimaschutzstrategie im Verkehrsbereich als "somewhat dispersed" (IEA 2000: 60) und vermisst eine kohärente Langfriststrategie. Als positive Elemente hebt sie die Bahnreform, die freiwilligen Selbstverpflichtungen sowie Schritte zu einer differenzierten Steuerpolitik hervor.

Insgesamt weicht die skizzierte sektorbezogene Klimaschutz"strategie" in wichtigen Punkten vom Idealtyp einer umweltzielorientierten Planungsstrategie ab. Dies betrifft insbesondere die Frage einer expliziten zielgruppenorientierten Verständigung auf klare Ziele. Ein klares Umwelthandlungsziel der Bundesregierung (25% Minderung bis 2005) gibt es nur auf der

lungsziel der Bundesregierung (25% Minderung bis 2005) gibt es nur auf der allgemeinen Ebene. Die sektorspezifische Umsetzung war hinsichtlich der Zielebene zunächst von Freiheitsgraden gekennzeichnet, wobei sich dies im Bereich Automobilverkehr spätestens 1995 mit der zweiten Selbstverpflichtung änderte. Für den Verkehrssektor insgesamt liegt eine mit klaren, zielbezogenen Umsetzungsschritten versehene Strategie mit dem Klimaschutzprogramm erst seit 2000 vor. Letzteres entzieht sich daher einer empirischen Analyse der Innovationswirkungen vollkommen, weshalb im Folgenden nur noch der Automobilbereich betrachtet wird.

5.3.2. Partielle Umsetzungsschritte im Bereich Automobilverkehr mittels Selbstverpflichtungen

Trotz der oben angesprochenen Kritik reagierte die Industrie auf die Klimaschutz-Zielsetzung, der aufgrund der Formulierung durch eine generell eher wirtschaftsnah agierende konservativ-liberale Bundesregierung besondere Glaubwürdigkeit zukam, mit Selbstverpflichtungen, in denen sie die grundsätzliche Zielrichtung anerkannte. So verpflichtete sich insbesondere die deutsche Automobilindustrie 1990, "einen Beitrag" zur Reduktion der *Gesamtemissionen von Pkw und Nutzfahrzeugen um mindestens 25%* (und der sonstigen Emissionen um 75%) zu leisten. Auch schloss sie sich der ersten informellen, d.h. nicht auf Verhandlungen beruhenden BDI-Selbstverpflichtung von 1991 zur Senkung der Produktionsemissionen an.

Der Status dieser *ersten Selbstverpflichtung (SV)* des Verbands der Automobilindustrie ist umstritten. Beispielsweise fehlt im Selbstverpflichtungstext eine genauere Definition der Phrase „trägt ihren Teil dazu bei“. Durch diese Unklarheit hielt sich die Autoindustrie einen Weg frei, sich bei einem möglichen Nichterreichen des Zieles darauf zu berufen, nur einen nicht quantifizierbaren Beitrag zugesagt zu haben, nicht jedoch die Erfüllung des Ziels. Auch ging der Erklärung kein Verhandlungsprozess mit der Bundesregierung voraus; ein Monitoring war dementsprechend nicht vorgesehen. Hinzu kommen weitere unpräzise Formulierungen, deren Klärung die Bundesregierung versäumte. Vor allem die Forderung des VDA nach begleitenden Investitionen ins Straßennetz, um durch Stauungen entstehende Kraftstoffverbräuche zu verringern, stellte ein Schlupfloch in der Regelung dar: Die Verknüpfung des Straßenbauarguments mit der Erreichung des selbstgesetzten Zieles ermöglichte es, dessen Nichteinhaltung mit einem angeblich unzureichenden Ausbau der Straßen seitens der Bundesregierung zu rechtfertigen (Peterson/ Diaz-Bone 1998: 297ff).

Die folgenden Jahre auf nationaler und europäischer Ebene waren insbesondere durch Diskussionen um die Einführung einer Ökosteuer sowie, auf europäischer Ebene, um Maßnahmen zur Senkung des durchschnittlichen Flottenverbrauchs geprägt. Zugleich beschäftigte sich eine eigene Enquetekommission kontrovers mit dem Thema Mobilität und Klima (Enquete 1994b). Nicht zuletzt um "harten" Maßnahmen zuvor zu kommen, erneuerte die deutsche Autoindustrie 1995 ihre *Selbstverpflichtung* in veränderter Form. Dem voraus ging ein harter Verhandlungsprozess zwischen der Bundesregierung (vertreten durch Kanzleramt, Umwelt- und Verkehrsministerium) und dem VDA, in dem die Regierung ursprünglich eine Reduzierung der spezifischen CO₂-Emissionen um 35% - dies hätte einem 5-Liter-Auto als Durchschnitt entsprochen – anstrebte. Im Ergebnis modifizierte die Industrie die Umsetzung des Klimaschutzzieles dahingehend, den *durchschnittlichen Neuwagenkraftstoffverbrauch* (nur noch) von Pkws 1990 bis 2005 um 25% zu senken.

Mit dieser Fassung wurde zugleich die Reichweite der Zielsetzung erheblich eingeschränkt; der nun explizite Zielpräziserungs- und Umsetzungsprozess hat zugleich zu einer Abschwächung

des Ziels geführt. Weiterhin strittig blieb, ob damit der Normverbrauch gemeint ist, den der VDA in seinen Zwischenbilanzen immer als Grundlage verwendet, wobei inzwischen die europäische Messung als Referenz dient, oder der reale Verbrauch, wie Petersen/ Diaz-Bone (1998: 299f) die Vereinbarung interpretieren. Weiterhin ist kein explizites – geschweige denn unabhängiges - Monitoring vorgesehen.

Seit 1998 gibt es auch auf der *europäischen Ebene eine Selbstverpflichtung* der Automobilindustrie. Dem Beschluss ging eine Diskussion um die Zielgröße voraus: Während der Ministerrat (also auch Deutschland) eine 35-prozentige Verminderung der Durchschnittsemissionen der europäischen Pkw-Flotte bis 2005, und das Europäische Parlament zusätzlich eine 50%-Minderung bis 2010 durchsetzen wollte, verfolgte die Kommission das Ziel einer Minderung um 25%. Die vom Rat geforderten weiteren 10% sollten durch steuerpolitische Maßnahmen und Konsumenteninformation erreicht werden. Die europäischen Gremien akzeptierten schließlich ein Übereinkommen, nach dem der Verband der europäischen Automobilhersteller (ACEA) zusagt, die durchschnittlichen CO₂-Emissionen von neu zugelassenen Pkw bis zum Jahr 2008 auf 140g CO₂/ 100 km zu verringern. Dies entspricht einer Reduktion von 25% gegenüber dem Jahr 1995. Dieses Ziel wird von ACEA als „sehr ambitioniert“ angesehen und ist aufgrund des späteren Bezugsjahrs, des CO₂-Bezugs sowie eines Einbezugs auch von Sport- bzw. leichten Nutzfahrzeugen anspruchsvoller als die deutsche Selbstverpflichtungserklärung des VDA. Es wurde daher von manchen deutschen Herstellern nur widerwillig akzeptiert. Im Gegensatz zu letzterer wird die europäische SV durch eine Monitoring-Gruppe von ACEA und der Europäischen Kommission überwacht. Allerdings gibt es keine festgelegte Vorgehensweise im Falle einer Überschreitung der Grenzwerte. Die Kommission hat keinen alternativen Gesetzesentwurf als Druckmittel in petto und auch sonst sind ihre Sanktionsmittel stark begrenzt.

Insgesamt war die sektorspezifische Umsetzung des Umwelthandlungsziels der Bundesregierung (25% Minderung bis 2005) bis 1995 auch für den Beitrag der Autoindustrie hinsichtlich der Zielebene von Freiheitsgraden gekennzeichnet. 1990 erkannte diese in einer ersten Selbstverpflichtung unilateral das generelle 25%-Minderungsziel zwar indirekt auch für den Verkehr an, sagte hier jedoch nur zu, einen (in der Höhe unbestimmten) Beitrag zu leisten. Auch ist ein wirklicher Kooperationsprozess erst 1995 in Gang gekommen, und auch nur direkt zwischen Autoindustrie und Regierung ohne breitere Öffnung zur Gesellschaft. Als Ergebnis eines harten Verhandlungsprozesses – unter der Drohkulisse härterer Instrumente - stand hier ein jetzt konkretes spezifisches Verbrauchsminderungsziel um 25%, allerdings auch hier ohne zuvor die Frage des Maßstabs bzw. des Monitorings wirklich zu klären. Dies änderte sich erst mit der – auch inhaltlich eher anspruchsvolleren - Selbstverpflichtung auf europäischer Ebene von 1998. Damit kann spätestens seit 1995 für den Automobilbereich von einer klaren Langfriststrategie gesprochen werden, wenngleich der Zielbildungsprozess wie skizziert bereits 1990 begonnen hat.

5.3.3. Innovationswirkungen der Klimaschutzstrategie im Automobilbereich

Welche Wirkungen, und insbesondere auch Innovationswirkungen, sind mit den skizzierten Strategieelementen verbunden gewesen? Methodisch stellen sich für eine Beurteilung dieses Fallbeispiels manche Probleme verstärkt dar, die sich generell bei einem Ansatzpunkt an politischen Strategien – und nicht nur, wie in der politikwissenschaftlichen und insbesondere ökonomischen Evaluationsforschung verbreitet, an einzelnen Instrumenten – stellen:

- Zunächst ist der Zeitpunkt des strategischen Signals, der die Orientierungsfunktion bereitstellt, an dem sich bereits mögliche Innovationswirkungen festmachen lassen, unklar; da generelles Signal und Umsetzungsverbindlichkeiten wie hier der Fall auseinander fallen können.
- Dementsprechend ist auch beim allgemeinen Signal diffus, ob hier nun die nationale Politik oder auch nur allgemein die internationale und nationale Debatte um die Bedeutung des Klimaschutzes entscheidend sind.
- Hinzu kommt, dass bei solchen "weichen" Verhandlungsprozessen die Frage, in welcher Richtung eigentlich die Kausalkette läuft (von der Strategie zur Innovation oder vice versa), noch deutlicher in den Vordergrund rückt als bei "harten" Instrumenten, auch wenn diesen faktisch oft auch ein Verhandlungsprozess vorausgeht.
- Schließlich besteht natürlich wie üblich ein Zurechnungsproblem von Innovationsimpulsen. Im vorliegenden Fall äußert sich dies unter anderem darin, dass Kundenwünsche nach einem sparsameren Verbrauch (u.a. angetrieben durch die Energiepreise) in eine ähnliche Richtung wirken, d.h. die FuE-Aktivitäten der Branche das Ziel Treibstoffverbrauchsminderung bereits aus diesem Grund mit im Visier hatten.

Angesichts dieser Methodenprobleme wurde in dieser Sondierungsstudie exemplarisch ein Methodenset auf seine Fruchtbarkeit für solche Evaluationen getestet (vgl. Abschnitt 4.3).

Literaturauswertung

Seit 1990 ist der spezifische *Normverbrauch* neuer Automobile um über 15 Prozent gesunken (VDA 2000: 138). Damit ist die Selbstverpflichtung allerdings erst gut zur Hälfte erfüllt. Der *reale* durchschnittliche Kraftstoffverbrauch ist allerdings in den letzten 20 Jahren nur um knapp 20 Prozent gesunken; er lag 1996 mit 8,8 l / 100km sogar noch höher als 1960 mit 8,7 Litern (Petersen/Diaz-Bone 1998: 104). Hauptverantwortlich hierfür sind größere Fahrzeuge und ein verändertes Fahrverhalten, welches durch eine entsprechende Motorisierung unterstützt wurde. Aufgrund des gestiegenen Verkehrsaufkommens ist dies beim CO₂ mit steigenden Gesamtemissionen verbunden. Bezogen auf die CO₂-Emissionen gehen Modellrechnungen des ifeu davon aus, dass ein Erfüllen der Selbstverpflichtung bis 2005 zu einer Einsparung von 4-7 Mio. t führt. Der Ökosteuern werden hingegen 6-8 Mio. t CO₂-Minderung im Verkehrssektor zugerechnet (BMU 2000: 75).

Um diese Ergebnisse nun mit Innovationswirkungen zu verknüpfen, empfiehlt sich zunächst ein kurzer Blick auf allgemeine Trends des laufenden Innovationsgeschehens. Die bisherigen Entwicklungen treibstoffsparender(er) Fahrzeuge beruhen weitgehend auf inkrementeller Fortentwicklung konventioneller Motorentechnologie in Verbindung mit verstärktem Leichtbau und der Optimierung des Luft- und Rollwiderstands. Eine neue Dimension wird allerdings teilweise durch die Kombination all dieser Faktoren im sogenannten "Dreiliterauto" gesehen. Nachdem Greenpeace 1996 mit dem Smile das erste Dreiliterauto als Prototyp vorgestellt hatte, sind mit Modellvarianten des VW Lupo als Prototyp, des Audi A2 und des MCC Smart inzwischen entsprechende Fahrzeuge konventioneller Hersteller auf dem Markt; insbesondere der Lupo ist allerdings im Anschaffungspreis noch erheblich teurer als vergleichbare Modelle, sodass die Marktverbreitung noch sehr gering ist. Weitere inkrementelle Fortschritte werden durch direkt einspritzende Diesel- und insbesondere Ottomotoren sowie einen stärkerem Magermix erwartet; allerdings ist hier gleichzeitig eine Weiterentwicklung von Abgasminderungstechniken notwendig, die wiederum erheblich schwefelärmeres Benzin voraussetzt. Darüber hinaus gehende Fortschritte im Bereich Verbrauchsminderung konfliktieren mit den parallel bestehenden Tendenzen des Innovationsge-

schehens, leistungsstärkere sowie mit immer mehr Zusatzleistungen versehene und damit schwerere Fahrzeuge zu produzieren.

Petersen/ Diaz-Bone (1998: 267f) argumentieren, dass die bisher erreichten Fortschritte insgesamt enttäuschend seien; die durchschnittliche jährliche Verringerung des Normverbrauchs in vierzig Jahren Automobilentwicklung liege unter einem Prozent und bleibe damit weit hinter Effizienzfortschritten anderer Sektoren zurück. Die weitgehend unveränderten Energieverbräuche pro Fahrstrecke stünden in Beziehung zu weitgehend unveränderten Bauprinzipien; beispielsweise sei die letzte große Erfindung zur Gewichtseinsparung, die selbsttragende Stahlkarosserie, vor sechzig Jahren erfolgt und immer noch Stand der Technik. Seit kurzem ist mit der von Audi eingeführten space frame Aluminiumkarosserie allerdings eine konkurrierende Lösung auf dem Markt.

Diese Einschätzung, die mit einer Skepsis gegenüber weichen politischen Instrumenten einhergeht, ist kompatibel mit bereits angesprochenen Standardvermutung der theoretischen ökonomischen ex-ante Innovationsliteratur, die weichen Instrumenten sehr wenig und SV fast kein Innovationspotenzial zubilligt.

Auch die europäische Selbstverpflichtung der Industrie wird in einer Studie für das Europäische Umweltbüro (EEB) als wenig ambitioniert kritisiert. Diese stellt fest, dass 40-50% weniger Verbrauch mit den vorhandenen Technologien machbar gewesen wären (EEB 2000: 27). Das Ziel, das bis 2008 zu erreichen ist und die Bedingungen der Verpflichtung der Automobilindustrie seien darauf ausgelegt, den Verbrauch von Benzin- oder Dieselmotoren zu optimieren, die Nutzung alternativer Energieträger über neue Antriebskonzepte werde nicht unterstützt.

Für den Einfluss der politischen "Als-ob"-Strategie spricht hingegen, dass die Innovationen im unteren Marktsegment stattfinden. Dies ist für Innovationsprozesse eher untypisch, da Innovationen in der Frühphase aufgrund der geringen Ausreife der Technologie und noch nicht durchlaufenen Lerneffekten oft auf eine höhere Zahlungsbereitschaft angewiesen sind. Nur Menschen mit entsprechendem Einkommen, bei denen der Preis nicht die entscheidende Rolle spielt, können sich dies leisten. Im unteren Marktsegment fällt diese Komponente weg, was eine Markteinführung von weiter gehenden Innovationen hier erschwert (Hübner/ Nill 2001). Nicht verwunderlich zielt der neue Audi A2 als Dreiliterauto mit Aluminiumkarosserie daher zumindest von Ausstattung und Leistungsspektrum auf eine höhere, wenngleich immer noch mittlere Preisklasse.

Von weiter reichenden Innovationen ist noch wenig zu merken, zumindest lassen die sich etwa im Bereich alternativer Antriebe beobachtbaren Tendenzen nur begrenzt mit der Strategie in Verbindung bringen. Allerdings kann diese als eine Hintergrundvariable mit indirekten Wirkungen gesehen werden, da sie hinsichtlich der Langfristerwartungen einen steigenden Druck in diese Richtung plausibel macht. So stellten Vertreter von VW in einer Untersuchung der Fachhochschule für Wirtschaft Berlin hinsichtlich alternativer Antriebe fest: "Als erste Triebkraft fungiert die CO₂-Politik in Europa, als zweite die Nullemissionspolitik Kaliforniens." Andererseits betont VW gleichzeitig, dass es ohne weitere gesetzliche Regelungen in Europa nicht zu einer Markteinführung von Brennstoffzellenautos kommen wird (Hübner/ Nill 2001: 229f).

Auswertung der Interviews

Interviews erlauben eine direkte Adressierung der Frage, sind aber durch die subjektiven und strategischen Einflüsse sowie den langen Zeithorizont zurück bis 1990 in ihrer Aussagekraft eingeschränkt. Zugleich machen sie unterschiedliche Perspektiven deutlich. Im Sample vertreten

waren zwei Ministerien, eine oberste Verwaltungsbehörde, zwei Automobilhersteller, ein Industrieverband, eine NGO und ein Wissenschaftler und Unternehmer. Angestrebte Interviews mit Zulieferern kamen hingegen nicht zustande – z.T. mit der Auskunft, das Thema sei "zu heiß". Dementsprechend divers waren die Ergebnisse, sowohl was das Ausmaß der Innovationswirkungen generell als auch was die Bedeutung einzelner Impulse angeht.

Hinsichtlich der Frage, welche *Wirkungen* generell konsensualen bzw. "weichen" *Strategien* im Vergleich zu anderen Maßnahmen zuzubilligen sind, ergaben sich zwei Hauptströmungen. Die eine Strömung billigte gesellschaftlich getragenen Langfristzielen bzw. Leitbildern oder zukunftsgerichteten Diskursen eine wichtige Orientierungsfunktion zu, verband die konkreten Wirkungen aber stärker mit den Umsetzungsmechanismen, wobei unter bestimmten Umständen auch Selbstverpflichtungen eine Wirkung zugesprochen wurde. Die andere Strömung betonte, dass angesichts der Interessendominanz im Politikfeld nur von "harten" bzw. regulativen Maßnahmen – oder zumindest deren Androhung - wirklicher Innovationsdruck ausgehe. Gerade in Konfliktfeldern wie Verkehr seien konsensuale Maßnahmen wenig effektiv bzw. gerieten zu symbolischer Politik. Über Umweltqualitätsziele lasse sich vielleicht noch ein Konsens erreichen, anders sehe dies bei Umwelthandlungszielen oder komplexen Strategien aus. Dem wurde wiederum entgegengehalten, dass regulative Maßnahmen wie Grenzwerte zunächst innovationsfeindlich seien, da sie bestimmte Innovationsrichtungen ausschließen.

Preissignalen wie höheren Energiepreisen, der Ökosteuer oder Steuerermäßigungen bei der Kfz-Steuer wurde hingegen beim Thema Verbrauchsminderung überwiegend eine hohe Wirksamkeit zugeschrieben, insbesondere auf der Konsumseite seien diese für Verhaltensänderungen entscheidend; zugleich würden sie den Bürgern Wahlmöglichkeiten lassen.

Der Forschungspolitik wurde ein geringerer Einfluss zugebilligt; sie könne im Wesentlichen begleitend wirken und manchmal auch Weichen stellen bzw. bestimmte Innovationsrichtungen unterstützen; die Initiative (sowie der Hauptteil der Ressourcen) komme aber in der Regel von anderen Akteuren. Allerdings könne ihr Einfluss angesichts der Herausforderung, langfristig eine andere Treibstoffversorgung aufzubauen, wachsen.

Die skizzierten Unterschiede finden sich naturgemäß in der konkreten Einschätzung der Innovationswirkungen der Elemente einer Langfriststrategie im Bereich Klimaschutz im Automobil wieder. Entsprechend der oben ausgeführten Differenzierung wird im folgenden zwischen Zielbildungsprozess und Umsetzungsmechanismus unterschieden.

Hinsichtlich der konkreten Rolle der *Zielsetzung* bzw. des Zielbildungsprozesses waren die Aussagen der Experten häufig auch in sich ambivalent. Eine Orientierungsfunktion sowohl für einzelne Ministerien als auch die Automobilindustrie wurde häufig gesehen, da damit der Klimaschutz prinzipiell als Restriktion akzeptiert worden sei. Als Hauptmotor wurde hier jedoch eher die Arbeit von Bundestags-Enquetekommissionen bzw. die internationale Klimaschutzdebatte und hieraus resultierender öffentlicher Druck gesehen; die Zielformulierung durch die Bundesregierung habe dies nur bestätigt. Generell sei für langfristige strategische Überlegungen eine Orientierung allein an den politischen Zielen zu kurzfristig. Konkrete Innovationswirkungen wurden jedoch selten damit verbunden, sei es wegen fehlender konkreter Umsetzungsmaßnahmen oder der bloßen Bestätigung eines schon vorher vorhandenen Marktsignals in Richtung Verbrauchsminderung. Auch die erste Selbstverpflichtung wurde auch von Industrievertretern als bewusst vage und mehr als politisches Signal denn als Umsetzungsmechanismus eingeschätzt, zumal ihr kein Dialog vorausging. Einzelne Experten wollten hingegen einen direkten Einfluss auf die Entwicklung sparsamerer Fahrzeuge nicht ausschließen.

Auch die Innovationswirkungen des *Umsetzungsmechanismus über Selbstverpflichtungen* wurden kontrovers eingeschätzt. Industrievertreter und Vertreter aus dem Verkehrsministerium sahen eine Wirkung jenseits von "business as usual". Es habe einen verschärften Druck in Richtung emissionsparende Nischenfahrzeuge gegeben; der Spritverbrauch sei spätestens mit der 95er SV zu einem prioritären Ziel in den Lastenheften geworden, dem bei Zielkonflikten der Vorzug gegeben wurde. Allerdings betreffen die Innovationswirkungen auch nach Ansicht dieser Experten nur die (gegebenenfalls etwas schnellere und systematischere) inkrementelle Weiterentwicklung und Markteinführung bestehender bzw. absehbarer Lösungen; eine entsprechende Abschätzung seitens des VDA ging der SV von 1995 voraus. Als Beispiel wird die Beschleunigung der Markteinführung des Ottomotor-Direkteinspritzers genannt; Treiber des Innovationsprozesses waren hingegen zunächst japanische Unternehmen. Mit anderen Worten: gemacht werde, so ein Industrievertreter, was bei gegebenen Kundenwünschen durch kontinuierliche Optimierung technisch machbar sei. Eine grobe Schätzung eines Industrievertreters rechnet über die Hälfte der bisherigen Wirkungen der Diesel-Direkteinspritzung zu, den Rest Optimierungsprozessen und zu einem kleinen Teil dem Leichtbau.

Andere Experten sahen die deutschen SV hingegen als reines "business as usual", bei dem der Einfluss der Politik gegen Null gehe. Die vom VDA veröffentlichten Minderungswirkungen, deren Aussagekraft u.a. aufgrund des Ausschlusses von Sportfahrzeugen z.T. bezweifelt wurde, würden sich danach aus einem rein marktgetriebenen Optimierungstrend sowie in bestimmten Marktsegmenten einem Trend zu kleineren Fahrzeugen und, vor allem, zu Dieselfahrzeugen ergeben. Die Ökosteuer bzw. die hohen Energiepreise hätten hier in den letzten Jahren unterstützend gewirkt.

Weitgehend Einigkeit besteht hingegen darüber, dass die europäische Selbstverpflichtung, die unter dem Druck härterer Maßnahmen eingegangen wurde, trotz der nominal ähnlichen Zielhöhe über den Trend hinaus geht, da sie ein Kohlendioxid-(und kein Verbrauchs)-Ziel setzt, Sportfahrzeuge einbezieht und auch ein Monitoringsystem festlegt. Vereinzelt werden daher Zweifel geäußert, ob die EU-Ziele ohne weitere kundenseitige Maßnahmen der Politik erreichbar sein werden, da abgesehen vom Leichtbau die inkrementellen technischen Möglichkeiten mit der Marktdurchdringung der Direkteinspritzung weitgehend ausgeschöpft seien und die alternativen Antriebe bis 2008/12 am Markt noch kaum relevant seien.

Das Ausmaß der *Pfadgebundenheit des Innovationsgeschehens* wird quasi ex negativo noch am Beispiel des von Greenpeace präsentierten Twingo Smile deutlich, das in einem Interview vertieft wurde. Greenpeace versuchte Mitte der 90er Jahre, als externer Akteur mit einem verbrauchs-halbierten Fahrzeug Einfluss auf das Innovationsgeschehen zu nehmen und zugleich bei den VerbraucherInnen für Klimaschutz im Autoverkehr zu werben. Technisch handelte es sich um eine Modifizierung des Ottomotor-Pfads, bestehend aus den Elementen starkes Verkleinern des Hubraums ("downsizing", was auch einen entsprechend leichteren Rahmen ermöglichte) sowie Aufladung der Verbrennungsluft ("supercharging"). Die Grundidee war zu Beginn des Projektes bekannt; der Entwicklungsprozess war allerdings angesichts der partiellen Neuigkeit der Lösung mit vielen Detailproblemen verbunden. Ein Prototyp eines solchen Dreiliterautos wurde 1996 präsentiert. Die Autoindustrie reagierte zunächst skeptisch. Nach Ansicht von Greenpeace zeigen sich heute aber deutliche Wirkungen auf das Innovationsgeschehen. Ein Autohersteller habe den Lösungsweg bereits explizit als viel versprechend anerkannt. Das Einschwenken geschehe allerdings nur scheinbar, um einen Teil des Minderungspotenzials als Reserve zu behalten, und mit eigenen Entwicklungen. Ein Forschungsprojektantrag zur Finanzierung von Tests und zur Weiterentwicklung des Smile-Prototyps selbst wurde vom BMBF hingegen abgelehnt. Während

manche Interviewpartner die Lösung insbesondere hinsichtlich der Akzeptanz weiterhin eher skeptisch sahen, ist ein Indiz für die Beeinflussung des Geschehens die Erwähnung der technischen Lösung im VDA-Jahresbericht 2000 (VDA 2000: 139).

Ergebnisse eines Datenbankscreenings als ergänzender Methode

Wie gezeigt hat die Expertenbefragung nicht alle Fragen klären können, insbesondere was die Frage des Zeitpunkts möglicher politischer Innovationsimpulse angeht. Daher wurde ergänzend untersucht, inwieweit Datenbankanalysen hier weiteren Aufschluss geben können. Nach einem Screening der verfügbaren Informationsquellen (siehe auch Abschnitt 4.3) wurde die DKF-Literaturdatenbank Kraftfahrzeugtechnik aufgrund ihres Umfangs von über 150.000 Einträgen sowie des umfassten Zeitraums für eine erste explorative Auswertung ausgewählt. Als Einstieg wurde versucht, mittels quantitativen Häufigkeitsanalysen der darin enthaltenen deutschen Veröffentlichungen nach Schlagworten einen ersten Eindruck zu gewinnen*. Hierzu ist zu berücksichtigen, dass von den Herausgebern der Datenbank jeder Eintrag mit einer Erläuterung versehen wird, in der gesucht werden kann.

Ein erstes Problem war, dass das Schlagwort Kohlendioxid(emissionen) erst in den letzten Jahren als solches auftauchte, häufig zudem im Kontext alternativer Antriebe. Inwieweit dies bereits als Indiz für eine entsprechend verzögerte Problemwahrnehmung in der Produktentwicklung gedeutet werden kann, oder nur eine Folge von sich nur langsam verändernden Verschlagwortungskonventionen ist, muss an dieser Stelle offen bleiben. Eine alleinige Analyse nach diesem Schlagwort erwies sich jedenfalls als wenig sinnvoll. Zur Grundgesamtheit lässt sich feststellen, dass die Datenbank in der oder-Verknüpfung zu den alternativ in Frage kommenden Schlagwörtern Kraftstoffverbrauch, Direkteinspritzer und Leichtbau im Zeitraum zwischen 1986 und 2000 9452 weltweite und 3238 deutsche Einträge verzeichnet.

Das Schlagwort *Kraftstoffverbrauch* lässt kaum Aufschlüsse zu; der Gesamtverlauf ist schwankend, Spitzenwerte bei deutschen Veröffentlichungen finden sich hier (mit gut 150 Einträgen) 1986, 88, 95 und 97; das weltweite Bild sieht relativ ähnlich aus. Allerdings werden damit auch bloße Verbrauchsangaben erfasst, die nicht unbedingt etwas mit Minderungen zu tun haben müssen. Eine Spezifizierung durch das zusätzliche Schlagwort Kohlendioxid bringt keine weitere Klärung, da die Zahl der Einträge hierzu viel zu gering ist.

Beim Thema *Direkteinspritzung* verstärkt sich das angedeutete Bild: während zwischen 1986 und 1994 die Zahl der Einträge mit ungefähr 30 bis 40 annähernd konstant ist, explodieren die Zahlen in der zweiten Hälfte der 90er Jahre; insbesondere in den Jahren 1997ff mit 150 bis 300 Einträgen. Auch hier ist der internationale Verlauf ähnlich. Auch beim Stichwort *Leichtbau* findet sich ein deutlicher Anstieg (auf dann rund 50 Einträge) in den Jahren 1995 bis 1999, wobei hier anders als bei den anderen Themen die deutschen Beiträge eindeutig den internationalen Trend bestimmen.

Versucht man eine Interpretation, so lässt sich zunächst feststellen, dass das vorgenommene Screening schon aufgrund der skizzierten Schlagwortprobleme nur sehr begrenzt Rückschlüsse erlaubt. Unter diesem Vorbehalt lässt sich zweierlei feststellen: Eine Korrelation der abgebildeten Innovationsdynamik besteht höchstens mit der zweiten SV; Anzeichen auf einen relevanten externen Einflussfaktor Ende der 80er/ Anfang der 90er Jahre finden sich nicht – es sei denn, es wäre von einem systematischen Timelag von fünf Jahren auszugehen. Die weitgehende Paralleli-

* Ein besonderes Dankeschön gilt in diesem Zusammenhang Herrn Wolfram Schürmann von der Dokumentation Kraftfahrwesen e.V. für die freundliche Unterstützung.

tät bei den weltweiten Veröffentlichungen spricht allerdings nicht dafür, dass der Korrelation eine wirkliche Kausalität unterliegt. Auch dies deutet darauf hin, dass höchstens inkrementelle Optimierungen, die in der Regel wenig Niederschlag in der Literatur finden dürften, das Bild des politischen Einflüssen zuzuordnenden Innovationsgeschehens prägen. Die Hauptinnovationslinien dürften hingegen bei der Zielverhandlung zwischen Industrie und Regierung 1995 bereits absehbar gewesen sein und eine wichtige Determinante der Zielhöhe darstellen.

Aufgrund der insgesamt geringen Hinweise auf methodisch substanzielle Ergebnisse einer Detailanalyse und des damit zu erwartenden Missverhältnisses zwischen erwartbarem Nutzen sowie Aufwand (zeitlich und bezüglich Fachwissen) und (Datenbank)Kosten wurde auf eine inhaltliche Detailanalyse verzichtet.

5.3.4. Aktuelle Weiterentwicklungen

Ein Jahr nach der ökologischen Steuerreform wurde von der neuen Bundesregierung ein umfassendes *nationales Klimaschutzprogramm* verabschiedet, das zugleich konkrete Maßnahmen zur Umsetzung des wiederum bestätigten Ziels einer 25%-Reduktion der CO₂-Emission bis 2005, ausgehend vom Jahre 1990, definierte. Im Sektor Verkehr wurde nach einem komplizierten interministeriellen Abstimmungsprozess erstmals ein sektorales CO₂-Minderungsziel formuliert, wenngleich in etwas anderer Form als in der bisherigen Diskussion. Laut Programm strebt die Bundesregierung in dieser Zeitspanne jenseits der bestehenden Maßnahmen eine *zusätzliche* Minderung des CO₂-Ausstoßes des Verkehrs von ca. 15 bis 20 Mio. t an.

Die Art der Zielformulierung lässt einen gewissen Interpretationsspielraum. Würde man das Wort "zusätzlich" auf die für 2005 prognostizierten Emissionen beziehen, so ließe sich hieraus als faktisches prozentuales sektorales Umwelthandlungsziel für den Zeitraum 1990 bis 2005 ein *Anstieg* von etwa 2 bis 5% errechnen. Dieser geschätzte Wert ergibt sich, wenn man den vorgesehenen *zusätzlichen* Minderungsbeitrag des Sektors von 15-20 Mio. t in Beziehung setzt zum realen und prognostizierten Anstieg der Emissionen. Diese sind von 1990 145 Mio. t CO₂ auf 166 Mio. t 1995 gestiegen; bzw. um 11% zwischen 1990 und 1998 laut IMA CO₂ (BMU 2000: 60ff); die Prognosen sagen unter den gegebenen Maßnahmen für 1990 bis 2005 einen Anstieg von 10 bis 22% vorher - ein Szenario sieht selbst mit weiteren Maßnahmen sogar 25% als Wert an. Mit einem vorsichtigen Mittelwert von 16% ergibt sich nominell ein Absolutwert von etwa 168 Mio. t 2005, der abzüglich der festgelegten 15-20 Mio. t den angegebenen Wert ergibt.

Im jüngst vorgelegten Entwurf der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie wird die Zusatzanstrengung hingegen auf das Jahr 1998 bezogen (Bundesregierung 2001a: 154). Dies läuft umgerechnet auf den Zeitraum 1990 bis 2005 ungefähr auf ein *Stabilisierungsziel* bzw. 3-prozentiges Minderungsziel hinaus. Damit fällt das Sektorziel dennoch weit hinter die Reduktionsziele anderer Bereiche zurück.

Bei den konkreten Umsetzungsmaßnahmen werden jenseits der bekannten Instrumente Selbstverpflichtung, bei der eine Modifikation gefordert, aber bisher nicht angegangen wird, und Ökosteuer hingegen nur Absichtserklärungen formuliert. Hierzu zählen unter anderem eine integrierte Verkehrsplanung, eine leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe, die Überarbeitung des Bundesverkehrswegeplans sowie eine Marketingstrategie zur Veränderung des Fahrverhaltens. Die Wirksamkeit der sektoralen Strategie wird daher von manchen Experten bezweifelt. Industrie und Umweltverbände waren zumindest in die konkrete Zielformulierung nicht einbezogen; der VDA-Vertreter machte im Interview deutlich, dass das gesetzte Reduktionsziel in dieser Form von der Industrie auch nicht mitgetragen worden wäre. Von Industrieseite steht auch die als eine Maß-

nahme genannte Verschärfung der deutschen Selbstverpflichtung von 1995 nicht ohne weiteres zur Diskussion, zumal die ACEA-Selbstverpflichtung auf EU-Ebene jetzt als relevanter Rahmen angesehen wird. Inwieweit das Thema im Rahmen der derzeit entwickelten Nachhaltigkeitsstrategie eine Rolle spielen wird, ist noch offen, der Entwurf bleibt diesbezüglich vage.

5.3.5. Fazit

Als wesentliches Ergebnis lässt sich zum einen festhalten, dass die Innovationswirkungen der Klimaschutzstrategie im Automobilbereich eher marginal waren und im Wesentlichen – wenn überhaupt - in einer gewissen Beschleunigung laufender Innovationsprozesse bestanden. Impulse in diese Richtung im Sinne einer stärkeren Priorisierung der Verbrauchsminderung in Lastenheften mögen dabei angesichts des langen Zeithorizonts der betroffenen Unternehmen durchaus auch schon von der allgemeinen Zielsetzung ausgegangen sein. Hierauf deuten zumindest die Interviews – bei denen die Meinungen jedoch auseinander gingen – hin; die Technikdatenbankanalyse bietet hier allerdings keine weiteren Indizien, hier werden Veränderungen erst Mitte der 90er Jahre sichtbar.

Alle Aktivitäten waren inkrementeller Natur und spielten sich nur auf dem vorherrschenden Entwicklungspfad (effizientere Diesel- und Ottomotoren mittels Direkteinspritzung etc.) im Rahmen des bestimmenden technologischen Regimes (interner Verbrennungsmotor) ab. Als neues Element hinzu kam hier vor allem in den letzten Jahren verstärkter Leichtbau, der dabei vermutlich in der Markteinführung etwas beschleunigt wurde. Veränderungen der technologischen Trajektorie (Stichwort: Downsizing and Supercharging) zur Verbrauchsreduzierung mussten, selbst wenn sie technisch wenig radikal waren, von externen Akteuren (hier Greenpeace) in das System getragen werden und sind nicht auf politische Einflussfaktoren zurück zu führen. Anzeichen für Regime verändernde Innovationen (Stichwort: Brennstoffzelle) lassen sich kaum mit der konkreten Klimaschutzstrategie in Verbindung bringen, wenn überhaupt, dann mag neben der kalifornischen Nullemissionspolitik aber die allgemeine Thematisierung des Klimaproblems hier verstärkend gewirkt haben.

Anders herum spricht einiges dafür, dass die wahrgenommenen bestehenden Innovationspotenziale die Höhe des vereinbarten Umweltziels unmittelbar beeinflusst haben, weil sich die Industrie hier weitgehend durchsetzen konnte. Die Akteurs- und Machtstruktur kann also die spezifische Zielsetzung zur (weitgehend) abhängigen Variable machen; der Fall verweist nachdrücklich darauf, dass es für Innovationswirkungen nicht nur klarer und glaubwürdiger (d.h. mit Umsetzungsdruck versehener), sondern auch anspruchsvoller Ziele bedarf. Diese wiederum sind bei konsensualen Prozessen selbst bei prinzipieller Übereinstimmung mit dem Umweltqualitätsziel nicht garantiert. Hinzu kommt die Frage von Sanktions- und Kontrollmechanismen, die die Spielräume für Ex-post-Reinterpretationen vermeiden.

Allerdings ist auf der anderen Seite zu konstatieren, dass mittels des Prozesses in diesem Bereich zumindest gewisse Fortschritte erreicht wurden (die Zielerreichung scheint sichergestellt), während das (immer noch nicht wirklich fixierte) allgemeine Sektorziel im Verlauf der Diskussionen schrittweise nach unten korrigiert wurde – von 25% in 1989/90 (Enquete-Vorschlag, implizit in der ersten VDA-Selbstverpflichtung akzeptiert) über anvisierte minus 10% im Jahr 1991, minus 5% im (nie verabschiedeten) umweltpolitischen Schwerpunktprogramm auf real etwa +/- 0% im nationalen Klimaschutzprogramm. Hinzu kam als nicht-konsensualer Part der Strategie inzwischen die Ökosteuer, die Diffusionswirkungen beschleunigte und daher – als auch auf Kunden-

seite wirkendes Instrument – zugleich dem VDA hilft, die SV einzuhalten, während für die europäische Ebene die Kundenwünsche den Herstellern durchaus Kopfzerbrechen bereiten.

Insgesamt bestätigt der Fall tendenziell den Inkrementalismusverdacht hinsichtlich der Innovationswirkungen kooperativer umweltzielorientierter Planungsstrategien, bzw. weist zumindest darauf hin, dass pfadverändernde Wirkungen an nicht-triviale Bedingungen hinsichtlich Höhe der Ziele, Macht- und Akteursstrukturen und der Möglichkeit sowie Sanktionierbarkeit von Umsetzungsprozessen verbunden sind. Hinsichtlich der Akteursstrukturen ist festzuhalten, dass ein breiteres Akteursspektrum nur in die frühen Phasen des Politikprozesses über die Enquetekommissionen, in denen gesellschaftliche und insbesondere wissenschaftliche Sachverständige eine wichtige Rolle spielten, sowie die Arbeitsgruppen im Rahmen der Entwicklung des umweltpolitischen Schwerpunktprogramms eingebunden war. In den Umsetzungsprozessen hingegen dominierte die Exekutive sowie ein sehr enger Zielgruppenbezug auf die Automobilindustrie. Die VerbraucherInnen wurden in der Strategie mit Ausnahme des Negativanreizes Ökosteuer nicht einbezogen, NGOs ebenso wenig. Vor diesem Hintergrund dieser Grenzen der Strategie können die Ergebnisse kaum verwundern.

5.4. Empirische Erfahrungen aus Ansätzen von strategischem Nischenmanagement

Das Konzept des strategischen Nischenmanagements (SNM) (vgl. Abschnitt 3.3.1) wird von einigen Autoren als ein möglicher Ansatz für eine innovationsprozessorientierte Strategie angesehen, die zur Durchsetzung weiter reichender Innovationen geeignet ist. Er steht allerdings konzeptionell trotz einiger Arbeiten noch eher am Anfang; und empirische Studien dazu liegen erst in geringem Umfang vor. Das folgende Kapitel versucht, das Potenzial aber auch die Grenzen des Ansatzes anhand eines Screenings ausgewählter empirischer Beispiele des Bereichs Verkehr und Mobilität genauer zu klären.

Zunächst werden hierzu Erfahrungen aus der Literatur zu den sektorbezogenen DTO-Illustrationsprozessen im Bereich Mobilität in den Niederlanden referiert. Sie geben gewissen Aufschluss darüber, inwieweit der Einbau von anspruchsvollen Umweltzielen in der ersten und zweiten Phase von Nischenmanagementprozessen, nämlich der Identifizierung und Auswahl viel versprechender Innovationen und Projektfelder, realisierbar ist.

Im Anschluss werden zwei Beispiele für weiter reichende Innovationsprozesse näher analysiert: Einerseits das technische Beispiel Elektroautos, da hierzu sowohl international vergleichend als auch auf Deutschland bezogen Literatur aus einer Nischenmanagementperspektive vorliegt (z.B. Hoogma 2000, Prätorius/ Lehrach 1998). Hier steht insbesondere die Experimentierphase selbst und ihre Einbettung im Mittelpunkt. Andererseits wurde eine stärker sozial-organisatorisch ausgerichtete Systeminnovation wie Car-Sharing (z.B. Franke 2001, Harms/ Truffer 1998) auch mittels Interviews näher betrachtet. Anhand dieses Beispiels lassen sich Bedingungen und Probleme bei einer Ausweitung von Nischen, und damit dem Übergang zur vierten SNM-Phase, illustrieren. Auch lassen sich aus dem Vergleich verschiedener Innovationstypen erste Rückschlüsse etwa hinsichtlich der potenziellen Rolle der Politik sowie anderer Akteure ziehen.

Schließlich wurden deutsche Experten insbesondere aus Politik und Verwaltung, aber auch aus Industrie und Wissenschaft, zu ihrer generellen Einschätzung des SNM-Konzepts befragt. Dies

verdeutlichte einige Hemmnisse, die einer Integration einer solchen Strategie in das politische Handeln entgegen stehen.

5.4.1. Mobilität und Verkehr im niederländischen DTO-Programm

Die Literatur zu den sektorbezogenen Illustrationsprozessen des DTO-Programms (vgl. dazu ausführlich Abschnitt 3.3.4) im Bereich Mobilität gibt gewissen Aufschluss darüber, inwieweit der Einbau von anspruchsvollen Umweltzielen in den ersten Phasen von Nischenmanagementprozessen, nämlich der Identifizierung und Auswahl viel versprechender Innovationen und Projektfelder, sowie der Einleitung eines entsprechenden Experimentierprozesses, realisierbar ist. Schon Schramm/ Wehling (1997) weisen allerdings darauf hin, dass der DTO-Programmbereich Verkehr und Mobilität als nicht so erfolgreich eingeschätzt wird; er erfuhr auch im Verlauf des Programms häufige Modifikationen. In den drei in diesem Bereich letztlich ausgewählten Illustrationsprozessen (IP) wurden folgende Ergebnisse erzielt.

Mobile Brennstoffzelle

Entsprechend dem DTO Gedanken ging es bei dem IP *mobile Brennstoffzelle* in erster Linie um zwei Dinge: man wollte zum einen zeigen, dass eine solche Technologie machbar ist. Zum anderen ging es um eine gesellschaftliche Analyse der Faktoren, die für die tatsächliche Weiterentwicklung und Markteinführung der Brennstoffzelle relevant sind (Blomenco 1997: 1). Innerhalb des Projektes ist der Vorentwurf eines Rundfahrtschiffes gemacht worden, das sich auf Grund seines leisen Antriebs zur Fahrt in Naturschutzgebieten eignen würde. Allerdings hat sich gezeigt, dass der Entwurf nicht machbar ist, weil Brennstoffzellen momentan noch zu groß sind. Zu diesem IP gibt es daher kein Nachfolgeprojekt; in den Niederlanden wurde die Forschung zu diesem Thema eingestellt (Coenen 2000: 81).

Unterirdische Röhrensysteme

Beim Illustrationsprozess *unterirdische Röhrensysteme* ging es darum zu untersuchen, ob man die Verteilung von Gütern innerhalb einer Stadt über ein unterirdisches Röhrensystem realisieren kann. Ein solches System arbeitet äußerst effizient, da es sowohl Güterströme als auch Endbestimmungen bündelt (Brouwer et al. 1997: VI). Durch ein Röhrensystem könnte man eine Verminderung der Umweltbelastung im Bereich städtischer Gütertransport bis zu einem Faktor 10 bis 20 realisieren, falls ca. 80% aller Güter auf diese Weise transportiert würden (Brouwer et al. 1997: XII). Innerhalb des Illustrationsprozesses ist ein Röhrentransportsystem für eine fiktive, mittelgroße Stadt ausgearbeitet worden. Dies hat gezeigt, dass das System ökonomisch und technisch machbar ist (Brouwer et al. 1997: 111).

Besondere Aufmerksamkeit hat daher der Implementationspfad verdient, mit dem das bestehende Gütertransportsystem geändert werden kann. Hierzu ist es entscheidend, dass die Regierung eine steuernde Rolle einnimmt, um die Veränderungen zu bezahlen und zu koordinieren (Coenen 2000: 44). Innerhalb des Illustrationsprozesses sind eine Reihe von kurzfristigen Schritten identifiziert worden, die nötig sind um das Röhrentransportsystem langfristig zu implementieren. Inhaltliche Aspekte dieses IP sind in das Projekt *Connekt* des holländischen Umweltministeriums eingeflossen. Bei diesem Projekt geht es um die Entkopplung von ökonomischen Wachstum und Umweltbelastung für den Bereich Verkehr und Transport (Connekt 2000). Entscheidend ist hier, dass lediglich Inhalte des IPs in das Nachfolgeprojekt eingeflossen sind. Der Nachhaltigkeitsgedanke hat hierbei an Bedeutung verloren; außerdem ist es äußerst schwierig zu verfolgen, in welcher Weise der IP tatsächlich das Nachfolgeprojekt beeinflusst hat (Coenen 2000: 79f).

Transportnachfragesysteme

In diesem IP wurde von einem Zukunftsszenario ausgegangen, in dem es keinen individuellen Autobesitz mehr gibt, aber trotzdem jeder über ein individuelles Fahrzeug verfügen kann. 24 Stunden am Tag kann man auf Abruf ein Transportmittel vor die Tür bestellen, sei dies nun ein Pkw oder ein busartiges Transportmittel. Darüber hinaus geht es darum, individuelle Transportmittel für weite Reisen aneinander zu koppeln, so dass sie automatisch geführt werden können. Ein solches Transportsystem macht optimal Gebrauch von verfügbaren Ressourcen und ist somit ausgesprochen energiesparend. Die Realisierung eines Transportnachfragesystems würde eine durchgreifende Neuorientierung des niederländischen Verkehrssystems bedeuten. Innerhalb des Programms wurde die Idee dieses Transportnachfragesystems ausgearbeitet und spezifiziert. Ziel war es jedoch nicht, ein Transportnachfragesystem im Detail auszuarbeiten. Vielmehr ging es darum, einen Pfad aufzuzeigen, über den sich ein solches System langfristig umsetzen ließe.

Insgesamt konnte gezeigt werden, dass ein solches Transportnachfragesystem technisch machbar ist. Trotzdem gibt es für diesen IP kein Nachfolgeprojekt. Dies liegt in erster Linie darin begründet, dass es für ein Transportnachfragesystem einen zentralen Koordinator geben müsste, der die Regie übernimmt. Diese Rolle wollten weder die Beteiligten des IP noch die Regierung übernehmen. Dies führte schließlich dazu, dass das Projekt im Sande verlaufen ist (Coenen 2000: 81).

Resümee

In der Summe fallen die hier gemachten Erfahrungen mit den Beispielen mobile Brennstoffzelle, unterirdische Röhrensysteme sowie individualisiertem öffentlichen Nahverkehr eher ernüchternd aus. Zwar wurde ein Sichtungsprozess unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten potenziell viel versprechender Lösungen in Gang gesetzt und auch teilweise die prinzipielle Machbarkeit aufgezeigt. Probleme ergaben sich jedoch hinsichtlich der Identifikation kurzfristiger Schritte und Experimente, die langfristig zum Bruch mit bestehenden Trends führen könnten. Die Etablierung hierauf zielender Netzwerke, also der Übergang in die dritte Phase eines Nischenmanagementprozesses, erwies sich als schwierig. Von den hier vorgestellten Illustrationsprozessen konnte nur einer bei einem Nachfolgeprojekt platziert werden, wobei die anspruchsvollen Nachhaltigkeitsziele des Programms inzwischen in den Hintergrund getreten sind. Außerdem gibt es im Rahmen des Nachfolgeprogramms DTO-KOV ein Learning-by-doing-Projekt "Verkehrssysteme der Zukunft" zum Thema nachhaltiger ÖPNV in Innenstadtbereichen (DTO-KOV 2001b). Dieses Projekt befindet sich jedoch noch in der Anfangsphase, sodass noch keine Aussagen über eine tatsächliche Beeinflussung von Politik gemacht werden können. Die folgenden Punkte sind insgesamt besonders wichtig:

- Obwohl die Illustrationsprojekte andere Projekte inhaltlich beeinflusst haben, finden sich kaum DTO-Akteure in diesen Nachfolgeprojekten wieder. Dies betrifft vor allem gesellschaftliche Organisationen (Interessengruppen, Bürgervereine, etc.), die jedoch auch schon während der Illustrationsprozesse nicht gut beteiligt waren. Insofern scheint das Ziel einer Identifizierung der relevanten Akteure für das Weitertreiben potenziell nachhaltiger Lösungen nur teilweise gelungen.
- Im Transportsektor wird vor allem das *back casting* als wichtigste Neuerung des DTO-Programms gesehen. Gerade diese Methode wird jedoch als problematisch empfunden, da sie kontinuierlich unter Druck der praktischen Rahmenbedingungen steht. Innerhalb der IPs wurde nach wie vor in erster Linie von der heutigen Situation aus Schritt für Schritt in die Zukunft geschaut (Coenen 2000).

Es gibt also bisher wenig Indizien dafür, dass die Illustrationsprozesse im Sektor Transport und Verkehr tatsächlich einen Prozess eingeleitet haben, der im Sinne einer Nischenmanagementstrategie zu Brüchen mit bestehenden Trends führen könnte. Dies mag im betrachteten Feld auch mit der oben bereits kurz angesprochenen Problemen bei der Auswahl der Illustrationsprozesse zu tun haben. Nichtsdestotrotz ist dies augenscheinlich ein sehr anspruchsvoller Prozess, und gerade im Bereich Verkehr scheint es an koordinierenden Akteuren zu fehlen, die ein Interesse an der Verfolgung einer entsprechend langfristigen Strategie haben.

5.4.2. Elektrofahrzeuge in Deutschland

Der besonders in den 80er Jahren favorisierte alternative Antrieb von Fahrzeugen mittels Elektromotor stellt eine technisch weit reichende Innovationslösung dar, bei der sowohl die Antriebstechnik bzw. der Motor als auch die gesamte Versorgungs- und Wartungsinfrastruktur des Automobils betroffen sind. Ziel des folgenden Abschnittes ist es, anhand dieses in der Literatur relativ gut dokumentierten Beispiels (vgl. auch Abschnitt 3.4.2) potenzielle Chancen und Restriktionen von Nischenmanagementstrategien in Deutschland aufzuzeigen. Dabei liegt der Fokus auf der experimentellen Phase von SNM. Die umweltrelevanten Wirkungen der Innovation sollen daher nicht im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen. Es sei jedoch bereits jetzt erwähnt, dass eine weitverbreitete Lösung Elektroautos unter den Bedingungen des gegebenen Strommixes auf dem deutschen Strommarkt in der näheren Zukunft in Deutschland hinsichtlich der CO₂-Emissionen keinerlei Vorteile, sondern sogar leichte Verschlechterungen in der Gesamtbilanz bedeuten würde. Dieser ökologische Nachteil ist Hintergrund der fehlenden intensiven Unterstützung dieses Innovationszweiges etwa von Seiten des Umweltbundesamtes. Von Vorteil bei der Lösung Elektroautos ist aber die Emissionsbilanz vor Ort, beispielsweise im Stadtverkehr. Daher spielen Elektrofahrzeuge im internationalen Kontext besonders in Diskussionen zur Lösung von großstädtischen Verkehrsemissionsproblemen eine bedeutende Rolle.

Ein einführender Überblick

Seit 25 Jahren lassen sich in Deutschland, allerdings mit wechselnder Intensität, verstärkte Innovationsbemühungen in Richtung alternativer Fahrzeugantriebe beobachten. Die Diskussion um die Grenzen des Wachstums sowie die Ölkrise führten u.a. dazu, dass Mitte der 70er Jahre von Seiten der Industrie eine Fülle von FuE-Programmen für neue sparsame Fahrzeugkonzepte und alternative Antriebe aufgelegt wurden. Der Staat wiederum stellte in der Forschungspolitik die Weichen auf neue Fahrzeug- und Antriebskonzepte, z.B. wurden in einem Programm von 1974 hierfür 10 Mio. DM vorgesehen (Böttcher 1976: 206). Anfang der 80er Jahre, infolge der zweiten Ölkrise, verstärkte sich die Alternativensuche. U.a. gab es ein Schwerpunktprojekt des Forschungsministeriums "Alternative Energien für den Straßenverkehr", Fördergelder für Methanolfahrzeuge sowie Feldversuche mit Wasserstoff (Kolke 1999: 123f). Eine in den 80er Jahren favorisierte Lösung war der Elektromotor. Eine Kombination dieser Lösung mit herkömmlichen Antrieben, die einen geringeren Anpassungsbedarf der Infrastruktur erfordern, stellen Hybridmodelle dar.

In Deutschland ist das Thema Elektrofahrzeuge zuletzt durch einen vom Bundesforschungsministerium finanzierten Großversuch auf der Insel Rügen in den Blickpunkt der erweiterten Fachöffentlichkeit gerückt. In Japan und in verschiedenen US-Staaten werden Elektrofahrzeuge offensiv gefördert, während in Europa – besonders vor dem Hintergrund der umstrittenen Ökoeffektivität – unterschiedliche und eher zurückhaltenderer Strategien verfolgt werden. Bei Elektrofahrzeugen handelt es sich technologisch um eine alte Lösung, die bereits Anfang des 20. Jahrhunderts als

konkurrierende Technologie zum Verbrennungsmotor bestand, dann aber wieder in Vergessenheit geriet (vgl. dazu Cowan/ Hulten 1996). Dennoch ist es als eine weit reichende oder radikale Innovation anzusehen, da sowohl der Antrieb, die Infrastruktur als auch das Nutzerverhalten stark tangiert werden. Vom Nutzer erwartet die Lösung Elektroautos – u.a. aufgrund der beschränkten Reichweite – ein verändertes Fahrverhalten. Es ist denkbar, dass hierdurch ein Lerneffekt im Hinblick auf eine höhere Sensibilität für Verkehrsproblematiken eintritt, der sich z.B. darin äußern kann, dass das häufig parallel noch existierende konventionell angetriebene Auto anders genutzt wird. Vor allem aufgrund technischer Probleme der Energiespeicherung mittels Batterien und der relativ beschränkten Reichweite von Elektrofahrzeugen hat sich diese Lösung bislang nicht durchsetzen können.

Elektrofahrzeuge und strategisches Nischenmanagement

Im Bereich Elektrofahrzeuge lassen sich die Schritte 2 und 3 eines strategischen Nischenmanagements, also Projektauswahl sowie die Durchführung von geeignet ausgestalteten Realexperimenten, in mehreren europäischen Ländern und auch in Deutschland beobachten. Da es hier im Gegensatz zum Beispiel zu Frankreich (vgl. dazu Abschnitt 3.4.2) zu Ausweitungsschritten danach nicht mehr kam, stehen die Erfahrungen aus der Experimentierphase im Mittelpunkt der Literaturanalyse.

Von den Autoren Prätorius und Lehrach (1998) wurden beispielsweise verschiedene deutsche Modellvorhaben und Großversuche zur Einführung von Elektroautos in den 90er-Jahren unter einer expliziten Nischenmanagementperspektive ex post analysiert. Es sind dies

- der vom Bundesforschungsministerium (BMBF) geförderte Großversuch auf der Insel Rügen (1992-1996),
- der Einsatz von Elektroautos durch die Deutsche Post AG in Bremen (ab 1995) und
- das Pilotprojekt „InnerCity E-mobil“ der deutschen Bahn AG und der Sixt AG in Frankfurt a.M., München, Münster und Westerland/Sylt (1996).

Dieses Projekten ist gemein, dass es sich um regional begrenzte Pilotanwendungen in relativ geschützten Nischen nah an realen Marktbedingungen handelt. Dabei stand insbesondere der Test und die Adaption neuer Batterietechnologien im Mittelpunkt. Dies unterschied die Experimente von den bis dahin die Elektrofahrzeugdiskussion bestimmenden Leichtfahrzeugen mit herkömmlichen Blei-Säure-Batterien geringer Reichweite. Damit hatten sich überwiegend kleine Hersteller – zum Teil von einzelnen Bundesländern gefördert - bereits einen Nischenmarkt erschlossen, der allerdings aufgrund geringer Qualität stagnierte (Hoogma 2000).

Das erstgenannte größte FuE-Projekt war ein vierjähriges Verbundvorhaben der deutschen Automobilindustrie und Batteriehersteller. Projektmanager war die Deutsche Automobilgesellschaft (DAUG), eine gemeinsame Tochter von VW und DaimlerChrysler. Das Gesamtvolumen betrug 60 Millionen Mark, von denen das Forschungsministerium rund 26 Millionen finanzierte. Getestet wurden 60 Fahrzeuge, und zwar von ganz verschiedenen Nutzergruppen für jeweils sechs Monate. Das Projektdesign schloss die kleinen Hersteller von Leichtfahrzeugen effektiv aus, weil die von ihnen verwendeten Batterietypen nicht förderfähig waren, die Fahrzeuge z.T. den Sicherheitsanforderungen des Projekts nicht genügten und/ oder die Hersteller die notwendigen Kofinanzierungsmittel nicht aufbringen konnten.

Die Insel Rügen wurde aus mehreren Gründen als Ort ausgewählt: sie stellt eine besonders schützenswerte Naturlandschaft dar, ist aufgrund der Windverhältnisse und Sonneneinstrahlung

zur Erzeugung erneuerbarer Energien geeignet und liegt durch ihre Größe innerhalb der Fahrzeugreichweite. Dies alles macht sie für Elektrofahrzeuge besonders attraktiv. Außerdem standen spezielle Fördermittel für die neuen Bundesländer zur Verfügung (Hoogma 2000: 178).

Als Ergebnis der drei genannten Experimente halten Prätorius/ Lehrach (1998: 52) unter anderem fest, dass - obwohl die Beispiele vom Wohlwollen gesellschaftlicher Schlüsselakteure begleitet wurden – nur sehr begrenzte Teile der Öffentlichkeit sich überhaupt für den Einsatz von Elektroautos interessieren ließen. Das Interesse der beteiligten Firmen, insbesondere der involvierten Automobilindustrie beschränkte sich demzufolge größtenteils auf eine Verbesserung der jeweiligen Marktposition und war nicht so sehr vom Anliegen geprägt, konkurrierend zu ihrem Kerngeschäft der konventionell angetriebenen Automobile, die Weiterentwicklung und Diffusion eines alternativen Antriebes nachhaltig voran zu treiben (ebenda). Die beschriebenen Projekte verdeutlichen darüber hinaus, dass die Nutzerakzeptanz bei den Elektromobilen sehr gering war und überwiegend von emotionalen und irrationalen Momenten geprägt ist. Hoogma kommt zu der Feststellung, dass die deutschen Versuche zu Elektrofahrzeugen von niedrigen Erfolgserwartungen, stark fragmentierten Netzwerken ohne verlässliche Übereinkünfte und von widersprechenden Interessenslagen der Automobilindustrie geprägt waren (Hoogma 2000: 199). Insgesamt handele es sich um eine „Promotion with the Brake on“ (ebenda 164).

Dabei ist zu beachten, dass die beobachteten Experimente überwiegend technisch oder ökologisch ausgerichtet waren und dass (Nutzer)Verhaltens- und Netzwerkaspekte nur in viel geringerem Ausmaß das Interesse bestimmten. Der Versuch auf der Insel Rügen zielte auf einzelne technische Fragen (Batterie, schnelle Aufladetechniken etc.) genauso wie auf begleitende gesellschaftspolitische Fragen (z.B. Fragen der Nutzerakzeptanz, Öko-Bilanz von Elektrofahrzeugen). Der im Nischenmanagementkonzept zentrale Einbezug von Kundenwünschen und erfahrungen – welcher zur Modifikation der getesteten Automobile führen kann – fand hierbei nur begrenzt statt, obwohl das Experiment auf eine bestimmte Zielgruppe (kommerzielle Nutzer) ausgerichtet war.

Dies war in den anderen beiden deutschen Versuchen anders, in denen von Beginn an der Fokus auf den spezifischen Kundenwünschen – unter den jeweils gegebenen spezifischen Rahmenbedingungen des Postdienstes und der Autovermietung - gelegt wurde. Dieser Unterschied in der Zielstellungsebene der Experimente ist vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Akteurskonstellationen leicht erklärbar. Die Initiatoren des Rügener Großversuches sind u.a. verschiedene Unternehmen und Zulieferer der Automobilindustrie und Energieunternehmen, wohingegen die anderen beiden Experimente grundlegend kundenorientiert waren. Dementsprechend wurden auf Rügen eine Vielzahl unterschiedlicher Autos, Antriebstechniken und Batterien getestet, und in den anderen Beispielen jeweils ein spezifischer Fahrzeug- und Batterietyp unter den konkreten operativen Bedingungen des Postdienstes und/ oder der Autovermietung. Daher sind auch die Ergebnisse der beiden anderen Tests wesentlich detaillierter (Prätorius/ Lehrach 1998: 56).

Die Analyse der untersuchten Fallbeispiele verdeutlicht in der Binnenperspektive, dass beim Nischenmanagement grundsätzlich sowohl das Experiment selber (Ziele, involvierte Akteure, technische Parameter o.ä.) genauso wie Kernelemente der eigentlichen Nische (Ausmaß, Umgebung, Nutzerverhalten u.a.) Gegenstand von Veränderungen sein können.

Neben dem durch interne Strukturen und Settings bestimmten Entwicklungspotenzial der Nischen sind auch externe Effekte feststellbar. Auch wenn Produkte erfolgreich in geschützten Nischen etabliert werden können, stehen sie im Wechselverhältnis zu externen Bedingungen – diese Aufrechterhaltung eines Selektionsdrucks durch den Markt ist aus einer SNM-Perspektive auch gewünscht. Zusätzlich ist die Konkurrenzsituation, in der sich die am Experiment Beteiligten oftmals

innerhalb und außerhalb der Nische befinden, zu beachten. Auch wenn der Wettbewerb innerhalb der Nische aufgrund der notwendigen Kooperationsbereitschaft abgeschwächt erscheint, ist er dennoch vorhanden, zumal die Akteure außerhalb der geschützten Kooperationsarena normal konkurrieren.

Von zentraler Bedeutung in diesem Zusammenhang ist die Ebene des organisierten und institutionalisierten Managements der Nische, welches den organisierten gezielten Informationsaustausch zwischen den involvierten Akteuren und zwischen der Nische und externen Zusammenhängen beinhaltet. Wenn dieses nicht erfolgreich verläuft und hierdurch die Kooperationsbereitschaft der involvierten Akteure und die konsensuale Verpflichtung auf gemeinsame Ziele gefährdet ist, erscheint auch der Erfolg des gemeinsamen Nischenexperiments grundsätzlich gefährdet.

Gerade im Bereich der Reduktion verkehrsbedingter Emissionen sind die Erwartungshaltung gegenüber der Wirksamkeit des geschützten Nischenproduktes bzw. gegenüber der Entwicklung der Nische selber oftmals besonders hoch. Die Erfahrungen der unter Nischenmanagementperspektive beobachteten deutschen Experimente zur Einführung von Elektroautos zeigen, dass der Anspruch, vor dem die dort gesammelten Erfahrungen und Erkenntnisse bewertet werden sollten, genau eingehalten werden muss (Prätorius/ Lehrach 1998: 56). Es handelt sich um partielle Zugänge und mehr oder weniger isolierte Versuchsanordnungen, die einen Baustein für sektorale Lösungen bilden können, von denen aber nicht eine generelle sektorale Problemlösung erwartet werden kann.

Schlussfolgerungen

Die Bereitschaft zur Adaption bestehender Lösungen und Techniken im Bereich Elektroautos ist stark von emotionalen Aspekten (z.B. Image) geprägt und insgesamt ist die Nutzerakzeptanz extrem limitiert. Gerade im Großversuch auf der Insel Rügen wurde die Gelegenheit versäumt, umfangreich Erfahrungen und Vorbehalte der potenziellen Nutzer und "early adopter" in die Gestaltung des Experiments und die Weiterentwicklung der Produkte einzubeziehen. Die Entwicklung einer Marktnische wäre erfolgreicher verlaufen, wenn Fragen des Nutzungskontextes stärker berücksichtigt worden wären und eine umfangreichere Interaktion mit den Nutzern stattgefunden hätte (Hoogma 2000: 199).

Darüber hinaus ist kritisch anzumerken, dass die vorhandenen kleinen und innovativen Hersteller von leichten Elektrofahrzeugen nicht ins Netzwerk integriert wurden, wodurch deren bereits vorhandene Markterfahrungen bezüglich der Nutzerpräferenzen nicht berücksichtigt wurden. Diese sind weder auf Seiten der Politik noch bei der Industrie in die Strategieentwicklung eingegangen. Das aus Industrie und Politik bestehende Netzwerk war statt dessen auf die Trajektorie mit Hochleistungsbatterien betriebener Fahrzeuge eingefahren.

Die gemachten Erfahrungen verdeutlichen darüber hinaus, dass für einen Ausweitungprozess jenseits von geschützten Nischen der gesamte Markt – insbesondere die Kundenseite – intensiv auf nichtinkrementelle Innovationsprodukte vorbereitet werden muss. Dies gilt auch für die Ebene der Hersteller und Anbieter, welche den enormen Ressourcenaufwand eines Pfadwechsels offensichtlich unterschätzen (Prätorius/ Lehrach 1998: 60). Zukünftige Experimente mit diesen Produkten und Systemen werden stärker davon abhängig sein, ob es gelingt, wesentliche Innovationsprozesse zur Produkt- und Infrastrukturoptimierung anzustoßen. Dabei ist zu beachten, dass bereits der geschützte Nischenmarkt hinreichend groß sein muss, um auf der Basis von Nutzerfeedback, Lern- und Skaleneffekten die Bedingungen für ein erfolgreiches Upscaling eines neuen nichtinkrementellen Produktes zu erreichen (Cowan/Hulten 1996). Bei der Gestaltung der Nische

muss dementsprechend besondere Sorgfalt darauf gelegt werden, dass der einbezogene Nutzerkreis genügend heterogen ist. Aus dieser Perspektive betrachtet ist zu konstatieren, dass es in Deutschland keine „sufficiently active“ (ebenda) Nischenmärkte für Elektroautos gibt.

Unter SNM-Perspektive lässt sich in der Tatsache, dass die deutschen Versuche letztlich „one-off-projects“ (Hoogma) waren, also nicht in längerfristige Einführungsstrategien eingepasst oder potenziell mit Nachfolgeprojekten verbunden wurden, eine weitere Ursache für den mangelnden Erfolg erkennen. Es handelte sich also um keine wirkliche Nischenmanagementstrategie. Hierfür war vor allem die fehlende Absicht der beteiligten Akteure ausschlaggebend, überhaupt gemeinsam eine Marktnische zu schaffen. Das politische Interesse war unter Exportgesichtspunkten (kalifornisches Zero Emission Mandat) auf klassische Technologieförderung fixiert. Hierbei trat nur das BMBF als Promotor auf, welches aufgrund der Kapazitäten und Ressortzuständigkeiten keinen wirklichen Markteinführungsprozess organisieren konnte (Hoogma 2000: 198). Umwelt- und Verkehrsministerium und insbesondere das Umweltbundesamt blieben hingegen skeptisch. Die Autoindustrie wiederum „preferred to wait for the next generation of EV technology“ (Hoogma 2000: 200).

Zur begrenzten technisch-ökonomischen Innovationsdynamik – die technischen Probleme bei den Batterien blieben ungelöst - kam der fehlende Lösungsbeitrag zum in den 90er Jahren dominierenden Umweltproblem Klima, also Inkongruenz mit ökologischen Zeiten, hinzu. Damit ist es folgerichtig, dass trotz vorhandener Vorschläge, etwa eines Pilotversuchs in einer Stadt, kein Anschlussprojekt statt fand.

5.4.3. Car Sharing in Deutschland vor dem Hintergrund der Schweizer Erfahrungen

Car Sharing ist eine Innovation, die mittels Trennung zwischen Eigentum und Nutzung eines Autos zu einem rationaleren und umweltverträglicheren Verkehrsverhalten führen kann. Sie verbindet organisatorische, soziale und technische Innovationen und kann aufgrund der erheblichen Veränderungen auf der Mobilitätsnachfrageseite sowie der Akteursbeziehungen als Systeminnovation bezeichnet werden (Konrad/ Nill 2001: 35). Innovationstheoretisch verbinden sich beim Car Sharing zwei verschiedene Aspekte des Wandels miteinander: Wandel beim Nutzer (Veränderung der Werthaltung) und Invention von Abläufen. Das ökologische Potenzial ist theoretisch erheblich; Car Sharing wird daher im Allgemeinen als wichtiger Baustein im Rahmen von Szenarien nachhaltiger Mobilität angesehen. Allerdings besteht die Gefahr von kompensierenden Wachstumseffekten, insbesondere wenn vormalige NichtfahrerInnen sich jetzt das – gemeinschaftlich genutzte - Auto erstmals leisten können.

Die gemeinschaftliche Nutzung von Automobilen im Rahmen einer Teilnahme an Car Sharing stellt vor allem in städtischen Ballungsgebieten mit gutem ÖPNV-Angebot eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Alternative zum eigenen Pkw dar. Die bisherige Zahl der Nutzer bleibt jedoch weit hinter dem theoretisch ermittelten Marktpotenzial zurück. Das Institut für Verkehrswissenschaft ermittelte beispielsweise in einer Studie im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums (Baum/ Pesch 1994) ein Kundenpotenzial von 2,45 Mio. Autofahrern in Deutschland, eine jüngere Studie ermittelte für eine spezielle Variante gar ein Marktpotenzial von 7,3 Mio. Menschen (Frick et al. 1998). Im Vergleich dazu ist die tatsächliche Anzahl der deutschen Car Sharing Nutzer mit ca. 40.000 im Jahr 2000 (Franke 2001: 11) verschwindend gering, wenngleich sie mit Zuwachsraten um 25 bis 30% jährlich im Ansteigen begriffen ist (BCS 2001). Die Nutzer verteilen sich dabei

auf 235 Städte und Gemeinden, die von einer entsprechenden Vielzahl lokaler Organisationen bedient werden.

Car Sharing befindet sich also noch in der Nische. Die bisherige Diffusion dieser Systeminnovation mit stark sozial-organisatorischer Komponente ist in Deutschland offensichtlich auf Hemmnisse und Barrieren gestoßen. Der offensichtliche Widerspruch zwischen hohem Bekanntheitsgrad bzw. erheblichen Marktpotenzial und der nur relativ geringen Marktnachfrage nach organisiertem Car Sharing ist auch Hintergrund für eine verstärkte Forschungstätigkeit auf diesem Gebiet. Car Sharing befindet sich heute – bezogen auf die *lokale* Ebene - bereits in der Phase der Diffusion, während ein kompatibles *bundesweites* Angebot im Sinne multimodalen Verkehrs noch nicht am Markt vertreten ist, was auch die weitere lokale Diffusion erschweren dürfte. Von einer Ausbreitung wiederum sind erhebliche selbstverstärkende Effekte zu erwarten, da Car Sharing Aspekte eines Netzwerk-gutes hat. Mit zusätzlichen NutzerInnen können weitere Fahrzeuge beschafft und Stellplätze eingerichtet werden, was wiederum die Attraktivität für alle anderen (und weitere) NutzerInnen erhöht.

Der Schwerpunkt der folgenden Darstellungen und Analysen liegt dementsprechend auf den Erfolgsfaktoren und Hemmnissen einer weiteren Diffusion. Fragen der ökologischen Wirkungen, der umweltrelevanten Effekte und der verkehrlichen Auswirkung werden dabei allenfalls am Rande berücksichtigt. Ziel ist es, die Entwicklung in Deutschland im Vergleich zu Schweizer Erfahrungen aus der Perspektive des strategischen Nischenmanagements zu analysieren. Dabei liegt entsprechend der skizzierten Situation ein besonderer Schwerpunkt auf dem (möglichen) Übergang zwischen den SNM-Phasen 3 (Durchführung von Experimenten) und 4 (Upscaling). Außerdem lassen sich aus dem Beispiel erste Rückschlüsse hinsichtlich der Übertragbarkeit des SNM-Konzepts auf Innovationen mit bedeutender sozial-organisatorischer Komponente ziehen.

Ein einführender Überblick

Grundkonzept aller Car Sharing- Anbieter ist das Vorhalten einer Fahrzeugflotte an dezentralen Standorten, die zur gemeinschaftlichen Nutzung zur Verfügung gestellt wird. Die Organisation ist Eigentümerin der Flotte und übernimmt alle damit verbundenen Aufgaben wie Kauf, Wartung und Pflege. Die Teilnahme am Car Sharing setzt eine längerfristige vertragliche Bindung an die jeweilige Organisation voraus. Von der klassischen Autovermietung unterscheidet sich Car Sharing durch die dezentralen, wohnortnahen Standorte, der Möglichkeit einer stundenweise möglichen Mietdauer, sowie einem Fahrzeugzugang „rund um die Uhr“. Mittlerweile arbeiten viele Car Sharing-Organisationen mit Autovermietern zusammen und versuchen sich auf diese Weise auf ihr Kerngeschäft (Kurzzeitvermietung) zu konzentrieren (Franke 2001: 18).

Nachdem sich im Jahr 1987 die ersten Car Sharing- Initiativen unabhängig voneinander in der Schweiz gründeten, entstand mit der Firma „Stattauto“ in Berlin 1988 die erste deutsche Organisation dieser Art. Das Berliner Projekt diente weiteren deutschen Gründungen in Aachen, Bremen, Dortmund, Frankfurt, Freiburg, München und anderen Städten als Vorbild. Im Jahr 1999 wurden deutschlandweit 80 Organisationen gezählt, welche ihre Dienstleistungen in über 200 Städten anboten. Europaweit waren in dem Jahr ca. 200 Car Sharing- Organisationen in über 450 Städten in der Schweiz, Deutschland, Österreich, Holland, Dänemark, Schweden, Norwegen, England und Italien aktiv (Britton et al. 1999: 21).

Seit 1996 verflacht das Wachstum der Mitgliedszahlen in Deutschland, in einigen Unternehmen übersteigt die Anzahl der Neueintritte kaum die der Kündigungen (Franke 2001: 26). Jedoch ist nicht nur die absolute Anzahl der Nutzer von Interesse, auch die Zusammensetzung dieser Gruppe ist aufschlussreich. Die Literatur zum Thema belegt, dass in deutschen Großstädten zwar

durchaus eine beachtliche Diffusion von Car Sharing erfolgte, die organisierten Nutzer jedoch einer relativ engen soziodemographischen Bevölkerungsgruppe angehören. Von besonderer Relevanz für die Zusammensetzung dieser Gruppe ist die Umweltmoral (Sprenger et al. 1998: 314). Weitere Nutzer aus anderen Bevölkerungsgruppen konnten bisher kaum erfolgreich als Kunden gewonnen werden. Neben der ökologischen Eigenmotivation, sind allgemein ökonomische Vorteile, gute Erreichbarkeit der Car Sharing- Standorte, gute Rahmenbedingungen durch den ÖPNV sowie ein benutzerfreundliches System die wichtigsten Einflussfaktoren für die erfolgte Adaption durch die Nutzer (ebenda).

Hemmnisse für Schritte aus der Nische – Literaturobwertung

Einigkeit besteht in der Literatur darüber, dass Car Sharing nicht ohne ein dichtes und attraktives ÖPNV-Netz als komplementärer Technologie funktionieren kann. In den Regionen, in denen ein solches Netz zur Verfügung steht, kann sich Car Sharing als Ergänzung eines am öffentlichen Transport orientierten Mobilitätsstils weitläufig etablieren. Langfristig hat demnach Car Sharing hier durch die fruchtbare Kombination der individuellen und öffentlichen Transportmittel das Potenzial, den wesentlichen Teil eines veränderten Regimes bzw. „Großsystems“ (Harms/ Truffer 1998) der integrierten Mobilität darzustellen.

Für die hierfür notwendige weitere Diffusion bestehen aber in Deutschland starke externe Hemmnisse. Nach Baum/ Pesch (1994) wären vor allem zusätzliche, besonders wohnungsnah Car Sharing- Standorte notwendig, um weitere Nutzergruppen anzusprechen. Ein bedeutsames Hindernis hierfür liegt jedoch in den Regelungen der Straßenverkehrsordnung, durch die Car Sharing- Stationen im öffentlichen Raum verboten sind (Sprenger et al. 1998: 314). In der wissenschaftlichen Literatur hervorgehoben wird die Besonderheit der deutschen Nutzergruppe, welche darin ihren Niederschlag findet, dass offensichtlich sowohl ein per se starkes Interesse an Car Sharing als auch eine mentale und teilweise schon vollzogene Lösung vom eigenen Pkw vorhanden sein muss (Sprenger et al. 1998: 323f).

Eine umfangreiche Aufzählung von Maßnahmen zum Abbau von Hemmnissen mit der Zielsetzung, weitere Bevölkerungskreise für Car Sharing zu gewinnen, findet sich in der Dissertation von Sassa Franke. Auf Basis einer sehr gründlichen Analyse sowohl der Nutzer- als auch der Anbieterseite von Car Sharing kommt Franke (2001: 193ff) zu folgenden Handlungsempfehlungen für die Anbieter:

Um den Schritt der Nische heraus bewältigen zu können bedarf es demnach zunächst einer Senkung der mit Car Sharing zur Zeit verbundenen hohen Transaktionskosten. Dies ist besonders dann notwendig, wenn Nutzer mit Pkw-Besitz angesprochen werden sollen, für die finanzielle oder ökologische Beweggründe nur von nachrangiger Bedeutung sind. Besonders vor dem Hintergrund des Schweizerischen Erfolges erscheint eine verbesserte Integration in den Umweltverbund unabdingbar. Hierfür muss das Produkt Car Sharing allerdings weiter als bisher bundesweit standardisiert und professionalisiert werden, es bedarf also auch eines überregionalen Upscaling. Dieser Aspekt der Professionalisierung und Kooperation auf der Anbieterseite, im Sinne einer einheitlichen Dachmarke sowie eines flächendeckenden Angebots, wird auch von Frick et al. (2000: 20) besonders hervorgehoben.

Zur notwendigen Professionalisierung des deutschen Car Sharing gehört nach Franke (2001) besonders eine deutliche Verbesserung der Verfügbarkeit sowie eine Verbesserung der Verlässlichkeit. Abschließend wird noch die besondere Relevanz einer größeren öffentlichen Bekanntheit herausgearbeitet. Die besondere Bedeutung des Aspektes des Wissens um die Möglichkeit des Car Sharing wird auch von weiteren Autoren herausgestellt (Baum/ Pesch 1994: 161). Beim Car

Sharing handelt es sich demnach um ein für die Nutzer „teilweise neuartige und in den Details komplexe Dienstleistung“ (Sprenger et al. 1998: 325f).

Dass Car Sharing jedoch auch den Schritt aus der Nische erfolgreich vollziehen kann, beweist das Schweizer Beispiel. Genau wie beim Berliner Stattauto wuchs der Kundenstamm im schweizerischen Car Sharing bis zum Jahr 1996 um 50% jährlich. Auch danach sind in der Schweiz – insbesondere aufgrund des höheren Basisniveaus als in Deutschland beachtliche - 25%-ige Zuwachsraten zu verzeichnen (Britton et al. 1999: 22). Bezogen auf die Gesamtbevölkerung nutzen zehnmal soviel Schweizer wie Deutsche Car Sharing (Muheim/ Reinhardt 2000). Den beiden ursprünglich konkurrierenden Schweizer Car Sharing- Anbietern ist somit nach ihrer Fusion zu „Mobility“ durch ihren Kundenzuwachs auch eine Verbreitung in andere soziale Milieus hinein gelungen. „Mobility“ kooperiert sehr eng mit dem schweizerischen ÖPNV und konnte hierdurch verstärkt Stammkunden der Schweizer Bundesbahn sowie der Nahverkehrsbetriebe für sich gewinnen (Franke 2001: 36). Dieser neue Nutzerkreis unterscheidet sich in vielfältiger Weise von den vorherigen „grassroots“-Nutzern (Britton et al. 1999). Zwar ist eine gewisse ökologische Sensibilisierung der Kunden immer noch vorhanden, pragmatische und ökonomische Motive nehmen jedoch zu. Verbunden ist diese Entwicklung mit einem anwachsenden Frauenanteil, mit vermehrt jüngeren Kunden und einem leicht vermindertem Durchschnittseinkommen (Franke 2001: 36).

Das Beispiel Schweiz verdeutlicht somit, dass auch eine im „bottom up“-Prozess entstandene zunächst vorwiegend soziale Innovation erfolgreich professionalisiert werden kann. Es ist jedoch dabei zu beachten, dass eine frühzeitige Forderung nach Professionalität die frühen Nutzer abgeschreckt hätte. Sie wären davon abgehalten worden, ihren Input zur Weiterentwicklung der Innovation und entsprechende Lernprozesse zu geben (Harms/ Truffer 1998: 51f.). Für die Erschließung weiterer Marktpotenziale sowie entsprechender Lerneffekte war jedoch die Professionalisierung unabdingbar. Diese Entwicklung wird daher z.T. als ein Beispiel für strategisches Nischenmanagement angesehen (Kemp/ Truffer/ Harms 2000: 179).

Einigkeit besteht in der Literatur auch darüber, dass für den Schweizer Erfolg neben der professionellen landesweiten Performance nach der 1997 erfolgten Fusion zu „Mobility“ auch besonders die breite Unterstützung durch andere Organisationen beigetragen hat. Harms und Truffer sprechen in diesem Zusammenhang von einem „support network“ für das Car Sharing in der Schweiz (Harms/ Truffer 1998: 32). Eine wichtige Unterstützerguppe bildeten die schweizerischen Verkehrsclubs, besonders der am meisten ökologisch orientierte VCS (Verkehrsclub der Schweiz). Der VCS unterstützte lokale Nutzergruppen, promotete das Thema Car Sharing in seinen Publikationen und machte sich auch gegenüber der Politik zum Fürsprecher.

Eine weitere wichtige Unterstützung aus Sicht der schweizerischen Car Sharing- Betreiber gab es allgemein durch das große Interesse und die ganz überwiegend positive Berichterstattung in den Medien des Landes (Harms/ Truffer 1998: 35). Natürlich spielten auch Umweltschutzgruppen wie Greenpeace und WWF eine wichtige Rolle als Multiplikatoren und Promotoren der Car Sharing Idee. Weitere Unterstützung gab es vereinzelt durch Kirchen, ÖPNV-Unternehmen, Schulen, u.a. auch durch Bereitstellung von Parkraum. Wichtige Unterstützer sind weiterhin die Kooperationspartner von Mobility wie „züri mobil“ und die Schweizer Bundesbahn (SBB). Die SBB stellt Car Sharing- Standorte an den Bahnhöfen zur Verfügung und bietet ihren ca. 2 Millionen Abonnement-Stammkunden unter dem Titel „Abo mit Auto“ einen verbilligten Zugang zum Car Sharing an. Besonders durch diese Kooperation wird das schweizerische Car Sharing in der Literatur teilweise als *das* Vorbild einer integrierten Verkehrsdienstleistung angesehen (Franke 2001: 40).

Die Rolle des Staates – Elemente eines Nischenmanagements?

Sowohl in Deutschland als auch in der Schweiz wurde das Car Sharing in einer „bottom up“-Weise von den Nutzern selbst eingeführt. Zuerst wurden kleine regionale Experimente durchgeführt, bevor das System sich ausbreitete. Eine andere Art der Einführung gab es in den Niederlanden, wo eher im Sinne einer „top down“-Strategie gehandelt wurde. Das niederländische Verkehrsministerium sammelte einige interessierte und teilweise schon aktive Partner und initiierte eine gemeinsame Plattform für Car Sharing (Harms/ Truffer 1998: 39ff). Allerdings ist der Einfluss der staatlichen Akteure inzwischen nicht mehr besonders groß und die weitere Entwicklung ist besonders durch die Erfahrungen am Markt beeinflusst. Für Harms und Truffer ist es noch nicht abzusehen, welche Art der Einführung den größeren Erfolg nach sich zieht (ebenda: 46).

Die für das politische Leben in der Schweiz sehr wichtige Kantonsebene hat im Zusammenhang mit dem Thema Car Sharing keine nennenswerte Rolle gespielt. Vereinzelt wurden auf Gemeindeebene kostenfreie Parkplätze zur Verfügung gestellt und wurden lokale Nutzergruppen unterstützt. Eine beachtenswerte Unterstützung gab es in der Schweiz aber auf der Bundesebene. Der Schwerpunkt der Förderung leistete das Programm „Energie 2000“. Hierdurch wurde ab 1992 die organisatorische Professionalisierung der beiden schweizerischen Initiativen genau wie die Entwicklung von technischen Hilfsmitteln umfangreich gefördert. Auf der technischen Ebene wurden in den Jahren 1992 bis 1996 automatische Reservierungssysteme, ein Bordcomputer und eine spezielle Organisationssoftware entwickelt. Der Schwerpunkt der Organisationsförderung lag im Aufbau neuer Standorte, der Reorganisation des regionalen Zweigwesens und in der Entwicklung einer Kommunikations- und Marketingstrategie (Harms/ Truffer 1998: 47). Eine eher indirekte Förderung der Car Sharing-Idee wurde durch Forschungsförderung in den Themenbereichen der ökologischen Effekte und des Marktpotenzials geleistet.

Nach den Befragungen im Rahmen der Studie von Harms und Truffer sehen die schweizerischen Car Sharing-Betreiber die geleistete staatliche Förderung zwar als hilfreich, keinesfalls aber als Ursache für den Erfolg einer vergleichsweise weitgehenden Diffusion an (ebenda: 48f). Die wesentlichen Elemente des Erfolges seien aus der eigenen Organisation bzw. aus deren Nutzerkreis heraus entstanden. Externe Gesprächspartner hingegen betonen, dass ohne Hilfe „von Außen“ die erfolgte Professionalisierung nicht möglich gewesen wäre. Auch die Fusion beider Initiativen geschah unter staatlichem Druck. Die Befragungen ergaben außerdem, dass der Verkehrsclub VCS eine wichtige Funktion für die Kommunikation zwischen den Initiativen und der Politik ausgeübt hat. Besonders in der Anfangsphase bildete der VCS ein „translation interface“ zwischen den verschiedenen Parteien. Insgesamt kann festgehalten werden, dass der Erfolg des Professionalisierungsprozesses neben breiter öffentlicher Unterstützung wesentlich auch durch staatliche Förderung bedingt wurde. In ihrer Analyse des Schweizer Beispiels kommen Harms und Truffer (1998) abschließend zu dem Ergebnis, dass die Förderung der Professionalisierung der entscheidende Schritt zur erfolgreichen Diffusion der Innovation war. Mit dieser Interaktion von Anbietern, Intermediären und Politik kann das Schweizer Beispiel als erfolgreicher Upscaling-Prozess im Sinne des Nischenmanagementkonzepts angesehen werden.

Im Gegensatz zum Schweizer Beispiel finden sich in der Literatur zu Deutschland kaum Hinweise auf staatliche Förderung von Car Sharing. Carsten Petersen von Stattauto Berlin wird bei Harms/ Truffer dahingehend wiedergegeben, dass es in Deutschland nie irgendeine Förderung von Car Sharing gegeben hat (ebenda: 52). Zumindest auf der Ebene der Forschungsförderung stimmt dies so nicht, da hier durch das Bundesverkehrsministerium und das Bundesforschungsministerium verschiedene Aktivitäten unterstützt wurden.

Die eingangs zitierte, vom BMVBW finanzierte Studie von Baum/ Pesch (1994) erreichte aufgrund des festgestellten überraschend hohen Marktpotenzials einen erheblichen Bekanntheitsgrad mit dementsprechend unterstützender Wirkung für die Car Sharing- Idee. Auch an der konkreten Weiterentwicklung der Innovation beteiligt sich die Bundesebene neuerdings beispielsweise über das Berliner Projekt „Cash Car“ im Rahmen des BMBF-Forschungsprogramms "Mobilität in Ballungsräumen". Des Weiteren laufen Forschungsvorhaben zur Etablierung einer deutschlandweiten Internetplattform für innovative Mobilitätsdienstleistungen. Auch auf kommunaler Ebene gibt es einzelne Unterstützung z.B. in Form von kostenfreien Parkplätzen. Eine gezielte strategische Unterstützung der Car Sharing Initiativen ist jedoch in Deutschland nicht vorhanden. Petersen gibt allerdings auch an, dass eine breitere direkte staatliche Unterstützung nicht gewünscht worden wäre.

In der Studie von Sprenger et al. wird als Schlussfolgerung für die Politik festgehalten, dass als Veränderung der Rahmenbedingungen zur Unterstützung des Car Sharing die Möglichkeit, Stationen auf öffentlichen Straßen zu installieren, im besonderen Maße zur Diffusion beitragen würde. Hierfür müsste eine Novellierung der StVG und StVO erfolgen. Außerdem sehen die Autoren mit der Zielstellung einer weiteren Diffusion allgemein die Notwendigkeit, die Rahmenbedingungen für den Umweltverbund zu verbessern sowie das Wissen um die Möglichkeiten des Car Sharing bei potenziellen Nutzern zu verbessern (Sprenger et al. 1998: 324ff).

Harms/ Truffer (1998: 51f) leiten hingegen aus ihren Untersuchungen die politische Empfehlung ab, dass eine finanzielle Förderung von Technik- oder Organisationsentwicklung bei einer solchen Innovation durchaus angebracht sei, aber flexibel und anpassungsfähig sein müsse. Sie empfehlen daher kleine und kurzfristige Projekte, auch wenn eine solche „step by step“-Förderung eine intensive Interaktion zwischen den Parteien erfordert.

Ergebnisse der Interviews zur deutschen Situation

Generell wurde bei der Einschätzung der derzeitigen Situation deutlich, dass Car Sharing erst Mitte der 90er Jahre Thema für die Politik geworden ist. In der Folge gab es vielfältige einzelne Förderungen für die einzelnen Projekte, sowohl auf kommunaler Ebene - von ABM über einzelne Finanzierungen - bis zu BMBF-Forschungsprojekten und Initiativen auf nationaler Ebene. Das Umweltbundesamt förderte die Ermöglichung der Vergabe eines des Umweltzeichens an Car Sharing- Unternehmen. Das Verkehrsministerium hielt sich allerdings jenseits der Vergabe einer Potenzialstudie (Baum/ Pesch 1994) zurück.

Die Förderung von Pilot- und Grundlagenprojekten wird auch von Industrieseite unterstützt. Beispielsweise förderte das BMBF das Projekt "Cash Car", an dem unter anderem Statt Auto und die Audi AG beteiligt waren; dabei geht es unter anderem um die Akzeptanz und Routinefähigkeit neuer Dienstleistungen. Auch VW hat sich an Pilotvorhaben, etwa hinsichtlich der Einführung einer Mobility Card, beteiligt. Das Interesse der Industrie besteht insbesondere darin, etwas über das Kundenverhalten sowie die gewählten Technologien zu lernen.

Es habe allerdings nie einen Versuch gegeben, die Forschung und Förderung zu koordinieren oder strategisch auszurichten, und ein solcher ist auch weiterhin nicht in Sicht. Hierzu trägt auch die Streuung der entsprechenden Kompetenzen im föderalen Staat bei. Verantwortlich hierfür sei aber auch, dass es von den bundesdeutschen Car Sharing- Anbietern bisher wenig Versuche der bundesweiten Vernetzung und Koordination von Erwartungen und Forderungen an die Politik gab.

Hinsichtlich der Frage, ob eine strategischere Herangehensweise der Politik bzw. eine staatliche Förderung der weiteren Entwicklung von Car Sharing möglich und sinnvoll sei, herrschte in den geführten Gesprächen überwiegend Einigkeit dahingehend, dass eine direkte Unterstützung (z.B. Vernetzung und Professionalisierung) abzulehnen sei. Hierfür wurden mehrere Gründe angeführt:

- Viele Experten waren – anders als die bereits genannten Studien – der Auffassung, dass es unter den jetzigen Gegebenheiten im Verkehrssektor nur ein sehr schmales Marktsegment für Car Sharing gäbe, dessen Ausweitung über bessere technische Angebote skeptisch einzuschätzen sei. Dies wurde sowohl von Vertretern der Automobilindustrie, der Politik als auch eines Umweltverbands als Grund gegen ein stärkeres Engagement aufgeführt.
- Seitens von Vertretern aus Industrie und Ministerien wurden Vorbehalte gegenüber einer derart in das Marktgeschehen eingreifenden Art der Unterstützung geäußert; für eine Durchsetzung bedürfe es keiner schützenden Hand des Staates.
- Schließlich wurde von manchen politiknahen Experten betont, dass für eine Ausweitung eher "klassische" Politikansätze von Bedeutung seien, die massive Nutzervorteile schaffen. Genannt werden die (vom Umweltbundesamt angestrebte, aber bisher gescheiterte) Änderung der Straßenverkehrsordnung, Steuersätze sowie auf kommunaler Ebene der Bereich der Stellplatzvergabe. Mit Ausnahme des allgemeinen Punkts der Steuersätze handelt es sich dabei allerdings um innovationsbezogene Maßnahmen, die mit der Upscaling-Phase des SNM-Konzepts kompatibel sind, d.h. eine solche kann durchaus "klassische" Maßnahmen enthalten.

Von den Experten, die unter bestimmten Umständen Upscaling-Ansätze im Sinne eines SNM positiver einschätzten, wurden als weitere Fördermöglichkeiten technische Produkt- und Dienstleistungsweiterentwicklungen, Marketingförderung, Vereinheitlichung von Software und Aktionsprogramme genannt. Als praktische Hindernisse werden zum einen starke Probleme auf der Seite der Anbieter von Car Sharing gesehen; vor einer Förderung müssten erst "interne Hausaufgaben" gemacht werden. Voraussetzung für SNM sei die Artikulation eines entsprechenden Bedarfs. Allerdings gibt es inzwischen stärkere Kooperationsbemühungen, neben dem Bundesverband CarSharing ist hier die neu gegründete shareway AG zu nennen. Zum anderen wurde das Fehlen eines integrationsfähigen politischen Akteurs bemängelt, das BMU würde sich hier am besten eignen.

Schlussfolgerungen

In geradezu idealtypischer Weise hat bei der beobachteten Innovation Car Sharing das Experimentieren, Auswerten von Modellversuchen und das Lernen von den ersten Nutzern erfolgreich funktioniert, mit dem Ergebnis einer vielfältig überprüften und getesteten Dienstleistung. Car Sharing hat sich zunächst in einer Nische - definiert über die ökologische Motivation der NutzerInnen – erfolgreich etablieren können, ohne dass diese Nische – vielleicht mit Ausnahme der besonderen Situation (Insellage) von Westberlin - im hohen Maße vor den üblichen Marktkräften geschützt gewesen wäre. Ein Bestandsschutz für die Nische bestand aber aufgrund des bottom-up-Ansatzes in der nicht marktüblichen Bereitschaft der frühen Nutzer, hohe Transaktionskosten und Qualitätsabstriche in Kauf zu nehmen. Mittels einer marktüblichen Dienstleistung (und den üblichen Anforderungen daran) hätte sich eine solche Nische wohl kaum erschließen lassen.

Insgesamt ist während des frühen Diffusionsprozesses von Car Sharing zu beobachten, dass sowohl die Anbieter als auch die Nutzer verschiedene Lernprozesse durchliefen. In Deutschland und in der Schweiz waren Anbieter und Nutzer zunächst identisch. Die Bedürfnisse der Nutzer

konnten aufgrund der Mitwirkung in der jeweiligen Organisation sehr leicht in organisatorisches Lernen oder Produktverbesserungen umgesetzt werden (Harms/ Truffer 1998: 4). Diese Reflektion von Nutzererfahrungen und ausführliche Lernprozesse sind gerade für die Verbesserung von Innovationen mit stark sozial-organisatorischer Komponente entscheidend. Zugleich spielte der Staat in der Frühphase keine systematische Rolle; dies hätte sich mit der Philosophie der Innovation auch kaum vertragen.

Zugleich wurde deutlich, dass es für die weitere Diffusion, also der Ausweitung der Nische, weiterer Voraussetzungen bedarf, etwa Professionalisierung und Qualitätssteigerung, um weitere "normale" Kundengruppen zu erschließen. Es ist ersichtlich, dass hierfür die technische Entwicklung (besonders IuK für Buchungssysteme) förderlich sein kann. Soziale Innovationen können in ihrer Diffusion also auch von technischen Innovationen abhängig sein. Das Beispiel Schweiz verdeutlicht, dass auch eine im „bottom up“-Prozess entstandene soziale Innovation durchaus erfolgreich professionalisiert und ausgeweitet werden kann. Stichworte sind hier die Fusion der Anbieter, die Standardisierung der Dienstleistung und das Eingehen von strategischen Kooperationen. Gerade bei Innovationen mit stärker sozial-organisatorischer Komponente ist das Timing hier jedoch eine heikle Angelegenheit. Eine frühzeitige Forderung nach Professionalität hätte die frühen Nutzer abgeschreckt und davon abgehalten, ihren Input zur Weiterentwicklung der Innovation zu geben (Harms/ Truffer 1998: 51f.).

Inwieweit der Staat in dieser Phase im Sinne eines strategischen Nischenmanagements unterstützend wirken sollte, ist umstritten. Das Beispiel Schweiz verweist auf wichtige staatliche Impulse für eine Nischenausweitung, etwa hinsichtlich der Professionalisierung und der Vorbereitung von Kooperationen mit dem Umweltverbund. In Deutschland gab es zwar auch an verschiedenen Stellen staatliche Unterstützung, gegenüber einem strategischen Ansatz äußern sich viele Akteure aber skeptisch. Dabei würden manche von den Akteuren als "klassische" Steuerung eingeordnete Maßnahmen wie eine Änderung der Straßenverkehrsordnung durchaus zu einem SNM-Ansatz gehören. Zum Teil wird auf die notwendige Veränderung von Rahmenbedingungen verwiesen, etwa die Stärkung des Umweltverbunds. Dies ist zweifelsohne ein bedeutsamer Punkt, der auf die Bedeutung auch von unspezifischen, breit wirkenden Instrumenten für den Erfolg späterer Phasen von SNM-Strategien verweist. Dies dürfte zugleich im Rahmen einer handlungsfeldbezogenen Gesamtstrategie einfacher anzugehen sein (vgl. Abschnitt 4.1).

Dennoch stellt sich gerade bei Systeminnovationen wie Car Sharing die Frage, inwieweit ein Upscaling allein auf SNM-Basis gelingen kann. Denn es impliziert auch starke organisatorische Innovationen, die mit den ursprünglichen Motiven nur begrenzt harmonisieren; dies wirkt als Geneffekt zu selbstverstärkenden Effekten einer Marktausweitung bzw. erschwert deren Realisierung und lässt zugleich die Ursprungsnische bröckeln. Die Organisation eines *systematischen* Lernprozesses aus den in den letzten Jahren zum Teil mit staatlicher Unterstützung gelaufenen Experimenten und Restrukturierungen oder eine direkte Förderung von Lerneffekten hinsichtlich einer Ausweitung könnten ggf. helfen, diese kritische Schwelle zu überwinden. Sie ist bei sozialen Innovationen, wo Lernen immer in der Praxis geschieht, von der Akteursstruktur allerdings anspruchsvoller und steht auch quer zu klassischen Förderphilosophien. Dies verweist auf allgemeine Probleme der Umsetzung von SNM-Strategien. Hierauf wird im nächsten Abschnitt vertieft eingegangen. Inwieweit die Bahn allein, die vor kurzem eine offensive Verknüpfung ihrer Angebote mit weiteren Mobilitätsdienstleistungen wie Car Sharing und Fahrradmiete angekündigt hat, hier als privater Netzwerkmanager ein Upscaling bewirken kann, wird die Zukunft zeigen.

5.4.4. Hemmnisse für Nischenmanagementstrategien in Deutschland

Angesichts der in den Einzelbeispielen deutlich gewordenen Grenzen der bisherigen empirischen Erfahrungen wurde in den Experteninterviews auch generell den Umsetzungsbedingungen von längerfristigen innovationspolitischen Strategien und speziell von SNM-Strategien in Deutschland nachgegangen. Nennenswert sind hier insbesondere die Neuheit bzw. fehlende Bekanntheit in Deutschland, ein Spannungsverhältnis zu Elementen der bisherigen Förderphilosophie sowie Schwierigkeiten einer entsprechenden Politikintegration. Schließlich stehen sozialorganisatorische Systeminnovationen vor besonderen Herausforderungen.

Neuheit und fehlende Bekanntheit des Konzepts

SNM ist ein relativ neues Konzept, das zudem nicht in Deutschland entwickelt wurde. Daher war es nur einem Teil der befragten Experten bekannt, wobei für die bisherige Verbreitung das Institut für technologische Zukunftsforschung (IPTS) der EU eine wichtige Rolle gespielt hat. Bei näherer Diskussion wurde auch deutlich, dass die alltägliche politische Planung und auch Forschungsförderung in Deutschland relativ weit entfernt vom Idealtyp der Strategie verläuft. Dementsprechend fiel es den Befragten relativ schwer, deutsche Beispiele für SNM-ähnliche Prozesse zu nennen. Vereinzelt wurden allerdings durchaus Elemente eines strategischen Nischenmanagements in allen Bereichen staatlicher Förderung als vorhanden angesehen.

Als Beispiele für langfristige Förderstrategien wurden unter anderem alternative Antriebe, Verkehrsverlagerung, Telematik und der Transrapid genannt. Letzteres war aber in der Einschätzung umstritten, wobei die Bedeutung der Versorgung mit Informationen hervorgehoben wurde. Betont wurde gerade vom Vertreter des Forschungsministeriums, dass es wichtig sei, Optionen offen zu halten und den Wettbewerb offen zu lassen, auch der Wechsel von Strategien müsse möglich sein. Ein Beitrag zu Umweltzielen wie dem Klimaschutzziel wären aber eine Vorbedingung. Die genannten Anforderungen sind aber durchaus mit dem SNM-Konzept kompatibel. Im Hinblick auf mögliche SNM-Beispiele wurde u.a. Car Sharing und der Cargolifter genannt, außerdem mehrfach das Beispiel erneuerbare Energien, die teilweise allerdings als zu stark geschützt angesehen wurden.

Die Bedeutung von Experimenten und Marktnischen für neue Lösungen wurde von einigen Experten bekräftigt. Einschränkend wurde z.B. angemerkt, dass der im Nischenbegriff angedeutete räumliche Bezug irreführen könne; beim (allerdings inkrementellen Beispiel) Dreiliterauto gehe es etwa um eine allgemeine Marktdurchdringung. Auch wurde die Rolle des Staates hinsichtlich einer Förderung kritisch gesehen, wie im nächsten Abschnitt verdeutlicht wird.

Spannungsverhältnis zur dominanten Förderphilosophie

Hier wurde offensichtlich, dass ein Spannungsverhältnis zur gerade in Deutschland zumindest als Legitimationsbasis weit verbreiteten ordnungspolitischen Grundphilosophie besteht, nach der sich staatliche Akteure auf die Setzung des Rahmens beschränken und sich aus der Prozessgestaltung heraushalten sollten. Der Rekurs auf Rahmenbedingungen sowie die Rolle des Marktes erfolgte gerade bei staatlichen und Industrieakteuren häufig. SNM wurde häufig sofort mit dem negativ besetzten Stichwort Subventionen verbunden, die in einer marktwirtschaftlichen Ordnung problematisch seien und in der Regel durch Lobbys verstetigt würden.

An einer solchen Grundphilosophie stößt sich vor allem der Gedanke des temporären Schutzes unter staatlicher Mitwirkung. Dass ein solcher auch durch nichtstaatliche Akteure oder spezielle Randbedingungen realisiert werden kann und in der Praxis auch wird, wird hierdurch ausgeblendet. Stellvertretend hierfür steht die Aussage aus einem Ministerium, dass sich Innovationen ei-

gentlich von vornherein selber tragen müssten, sonst seien sie verfrüht. Spätestens bei Vorliegen eines Demonstrationsvorhabens sei aber – unabhängig vom Grad der direkten breiten Umsetzbarkeit - die öffentliche Förderung zu beenden.

Von anderen wird die Bedeutung von Pilotprojekten hochgehalten. Die Politik soll dabei eher als Moderator auftreten, der in der Netzwerkbildung seine zentrale Aufgabe findet. Von Industrievertretern wurde als Bedingung für marktkonforme SNM-Ansätze genannt, dass sie von Unternehmen initiiert sein müssten. Auch wurde die Frage gestellt, auf welcher politischen Ebene eine Koordination stattfinden könne; dies verweist auf das Problem der Politikintegration.

Probleme horizontaler und vertikaler Politikintegration

Die politische Ausgestaltung von SNM ist nicht zuletzt aufgrund des politischen Koordinationsbedarfes anspruchsvoll. Schwierigkeiten liegen hier zum einen in der klassischen politische Ressort-Rollenteilung, nach der bei der Forschung das Forschungsministerium für die Grundlagen- und vormarktlche Forschung (also die frühen Phasen) und die jeweiligen Fachministerium, also Umwelt-, Verkehrs- und Wirtschaftsministerium für die konkrete Zielforschung zuständig sind. Zwar wird diese klare Arbeitsteilung aufgrund der zunehmenden Interdependenzen bei Innovationsprozessen von Experten aus dem Forschungsministerium problematisiert, nichtsdestotrotz wird vor diesem Hintergrund SNM eher als Aufgabe für die Fachministerien gesehen.

Natürlich gibt es verschiedene Mechanismen der Ressortabstimmung, unter anderem eine formale Forschungskoordination bei der Ressortforschung, um Doppelforschung zu vermeiden. Auch werden Forschungsprogramme abgestimmt sowie über Forschungsergebnisse informiert. Eine "Staffelstabübergabe" und entsprechende Abstimmung sei im System durchaus angelegt, als Beispiel wird der intermodale Verkehr genannt. Allerdings wird von manchen Experten auch betont, dass eine solche, für ein SNM-Konzept zentrale, Übergabe bzw. ein aufeinander Aufbauen eher zufällig erfolge, und das Ressortverhältnis häufig von Streit und zum Teil auch Konkurrenz geprägt sei. Eine Klärung zwischen den Ministerien sei gerade bei umweltrelevanten Themen oft nur auf oberster Ebene möglich, da hier das Verhältnis kooperativer sei. Auch sei fraglich, ob sich die Zusammenarbeit im Zeitverlauf verstärkt habe.

Während die *horizontale* Abstimmung dennoch zumindest teilweise als weniger problematisch angesehen wird, wurde häufig das Problem der *vertikalen* Politikintegration im Föderalstaat angesprochen. So würden auch die Länder Forschung betreiben, hier bestünden aber kaum Abstimmungsmechanismen, und die Länder würden sich wehren, falls der Bund hier Vorschriften mache. Dies sei gerade im Bereich Mobilität und Verkehr von besonderer Relevanz, da hierfür politisch häufig Länder oder Kommunen primär zuständig seien (etwa bei autofreiem Wohnen, Rufbussen oder dem ÖPNV allgemein). Hier herrsche auch viel Wettbewerb zwischen unterschiedlichen Konzepten. Das Verkehrsministerium befinde sich hier häufig nur in einer politischen Moderatorenrolle. Dies gelte gerade bei akteursorientierten Umsetzungsprojekten.

Besonderheiten der Förderung stark sozial-organisatorisch geprägter (System-) Innovationen

Von mehreren Experten wird betont, dass es in den letzten Jahren eine Verschiebung weg von einer rein technologieorientierten Forschungsförderung hin zu stärker systemorientierten Ansätzen gegeben habe. Es werden gute Ansätze der Verknüpfung von technischen mit sozial-organisatorischen Innovationen sowie der auch sozialwissenschaftlichen Erforschung ihrer Bedingungen gesehen, etwa im Rahmen des BMBF-Forschungsprogramms "Mobilität und Verkehr". Von einzelnen Experten wird SNM dabei gerade für Innovationen mit starker sozial-

organisatorischer Komponente als geeignetes Konzept angesehen, dennoch führen einige Besonderheiten zu spezifischen Schwierigkeiten.

So wird betont, dass die Förderung technischer Innovationen einfacher und eher ein Selbstläufer sei, und Probleme häufig nur bei Verwertungsfragen entstünden (Patente etc.). Im organisatorisch-sozialen Bereich seien hingegen verschiedene Gruppen mit oft sehr unterschiedlichen Meinungen beteiligt, was die Sache erschwere. Dies mache Kommunikation viel wichtiger und stelle auch ganz andere Anforderungen an das Ministerium, sehr viel stärker im Sinne einer Moderatorenfunktion, was mehr Engagement erfordere. Gerade das Programm "Mobilität in Ballungsräumen" habe gezeigt, dass es hier schnell komplex wird. Diese Rolle stoße sich z.T. auch an den traditionellen Definitionen von Forschung, wie sie etwa der Rechnungshof zugrunde legt. Forschungsprojekte könnten aber z.B. durch das Zusammenbringen der richtigen Akteure in gewissen Grenzen durchaus neue Angebote induzieren.

Auch sind die Ergebnisse technischer Innovationen leichter darstellbar und vermittelbar, was das Marketing wesentlich erleichtert. Aus der Sicht des Interessenten im technischen Bereich sei es wesentlich leichter, einen Ansprechpartner in der Politik zu finden, da hier klare Zuständigkeiten und Handlungsmuster vorliegen.

5.4.5. Vergleichendes Fazit

Die vorgestellten empirischen Vertiefungsbeispiele zum Konzept des strategischen Nischenmanagements haben manche Kanäle potenzieller Innovationswirkungen illustrieren können, lassen diesbezüglich aber auch einige Fragen unbeantwortet. Teilweise ist dies aufgrund des (eher geringen) Stands der empirischen Erfahrungen unvermeidlich. Insbesondere fehlen im Bereich Verkehr und Mobilität bisher Beispiele für gelungene Regimeveränderungen durch die Verbreitung weiter reichender Innovationen. Selbst die Schweiz, die in den betrachteten Beispielen Elektroautos und Car Sharing als Vorreiter für teilweise erfolgreiche Nischenausweitungen fungiert, lässt hier bestenfalls erste Ansätze erkennen. In den deutschen Vertiefungsbeispielen fehlte den betriebenen bzw. geförderten Experimenten hingegen in der Regel eine längerfristige strategische Perspektive. Vor diesem Hintergrund haben die Beispiele vor allem einige Hemmnisse und Herausforderungen verdeutlicht, die für eine Umsetzung von SNM-Strategien von Relevanz sind bzw. Veränderungen derselben erfordern.

Für eine genauere Klärung der Frage, ob und inwieweit SNM-ähnliche Strategien zu Pfad- bzw. Regimeveränderungen beitragen können, wäre eine wesentlich breitere Aufarbeitung tatsächlicher historischer Pfadveränderungen notwendig. Als ein Ergebnis aus den betrachteten Fällen scheint neben der richtigen Netzwerkzusammensetzung – inwieweit werden z.B. kleine innovative Akteure einbezogen - auch ein umfassendes Übereinkommen der Akteure über die Ernsthaftigkeit und die Reichweite der gewünschten Pfadveränderung eine wesentliche Erfolgsvoraussetzung zu sein, wie das Beispiel Elektroauto zeigt. Denn sonst überwiegt die Gefahr der Rückbindung an den bestehenden Pfad. Dies verweist zugleich auch hier auf die Bedeutung von Politikintegration. Das Beispiel gibt auch Hinweise darauf, dass ein Grund für Misserfolge auch in der fehlenden Beachtung genereller Innovationstrends und der nur teilweisen Beachtung von entsprechenden auch ökologischen Zeitfaktoren liegen kann. So ist für Deutschland das Elektroauto angesichts des deutschen Strommixes derzeit keine der sozial-ökologischen Problemlage Klimaschutz angemessene Lösung. Insofern erfüllt es die im SNM-Konzept genannten Auswahlbedingungen nicht.

Bei stärker sozial-organisatorischen Systeminnovationen sind reale, nicht durch Simulationen abdeckbare Lerneffekte tendenziell von noch größerer Bedeutung, was den Stellenwert von Realexperimenten erhöht; andererseits greifen klassische Skalenerträge und ökonomische Selbstverstärkungsmechanismen weniger. Dies stellt insbesondere an die Phase der Nischenausweitung ganz andere Anforderungen, und bedingt auch ein erweitertes Verständnis von Innovationsförderung im Gegensatz zur klassischen Technikförderung, das hier ausdrücklich auch die Diffusion mit einschließt. Auch hat die Politik hier einen geringeren Einfluss auf die beiden ersten Stufen, solche Innovationen entstehen in der Regel basierend auf persönlichen Erfahrungen (Sprenger et al. 1998: 300); "Protektion" entsteht hier häufig durch wertbasierte, unorthodoxe Verhaltensweisen. Das Beispiel Car Sharing in der Schweiz deutet aber darauf hin, dass mit gezielter, aber nur mäßiger Unterstützung der Politik der Schritt aus der Nische gelingen kann, wenn in einem Innovationsbündel begleitende organisatorische und technische Innovationen die soziale Innovation erleichtern und die Anknüpfungspunkte an bestehende Systeme gut ausgestaltet werden. Auch die mögliche Rolle, die NGOs dabei spielen können, hat das Schweizer Beispiel aufgezeigt.

Eine erfolgreiche Ausweitung von Nischen erweist sich jedenfalls als delikate und komplexe Angelegenheit, bei der auch Fragen des Timings eine wichtige Rolle spielen. Experimente sollten von ausreichender Größe und genügend heterogener Nutzerstruktur sein, um hinreichende Lernprozesse bei Anbietern und Nutzern zu ermöglichen und institutionelle Änderungen zu bewirken. Gleichzeitig sind bei der Gestaltung der Nische jedoch auch Aspekte der Handhabbarkeit zu beachten. Es stellt ein nicht unerhebliches Problem dar, das richtige Gleichgewicht zwischen Schutz und marktbedingtem Auswahldruck zu finden. Zu viel Protektion kann zu kostspieligen Fehlschlägen führen und zu wenig Schutz kann einen alternativen Entwicklungspfad unmöglich machen. Eine Erfolgsgarantie gibt es nicht, vielmehr ist eine Nischenmanagementstrategie als evolutionärer Lern- und Erfahrungsmechanismus zu betrachten, für den es keinen Ex-ante-Masterplan im Sinne einer fertigen Checkliste gibt. In diesem Sinne verdeutlicht der SNM-Ansatz, was ein erfolgreich verlaufender Implementationsprozess ist, zeigt aber nicht notwendig wie dieser erreicht werden kann (IPTS 1998: IX). Hierfür bedürfte es für SNM nun selbst weiterer politischer Experimente, um sich in einer ständigen Erneuerung durch die verschiedenen Akteure ggf. als evolutionärer Lern- und Erfahrungsmechanismus für den Übergang in ein verändertes technologisches Regime zu bewähren.

Deutlich wurde, dass die politische Ausgestaltung nicht zuletzt aufgrund der Informationsanforderungen sowie des Koordinationsbedarfes, der die klassische politische Ressort-Rollenteilung (z.B. zwischen Forschungs-, Umwelt-, Verkehrs- und Wirtschaftsministerium) sprengt, anspruchsvoll ist. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die vertikale Politikintegration im Mehrebenensystem des deutschen Föderalismus dar. Auch die Umsetzung eines, von der Wissenschaft in der Bedeutung immer stärker betonten, Netzwerkmanagements stößt auf praktische Schwierigkeiten. Die alltägliche politische Planung und auch Forschungsförderung verlaufen weit entfernt vom Idealtyp der Strategie. Zudem besteht ein Spannungsverhältnis zur gerade in Deutschland zumindest als Legitimationsbasis weit verbreiteten ordnungspolitischen Grundphilosophie, nach der sich staatliche Akteure auf die Setzung des Rahmens beschränken, sich aus der Prozessgestaltung heraushalten und diese dem Markt überlassen sollten.

Wie die Beispiele auch gezeigt haben, stößt sich gerade im Verkehrsbereich eine stärkere Verbreitung ökologischer Innovationen häufig an der fehlenden begleitenden Veränderung des Rahmens im Sinne einer stärkeren Berücksichtigung ökologischer Kosten. SNM alleine erscheint nach den Screening-Ergebnissen als nicht ausreichend, um eine Regimeänderung herbeizuführen.

ren, es kann aber Veränderungen erleichtern. Schritte aus der Nische können also nicht rein projektbezogen angegangen werden, sondern bedürfen der Einbettung in eine politische Gesamtstrategie, die die unterschiedlichen, auf den verschiedenen Ebenen zu überwindenden Barrieren angeht. Dies verweist zugleich darauf, dass hinsichtlich der Abgrenzung bzw. Ausgestaltungsfragen eines Upscalings in den bisherigen SNM-Konzeptionen noch eine weitgehende Leerstelle besteht.

Die institutionellen Schwierigkeiten, auf die ein solches Vorgehen in Deutschland stößt, wurden jedoch auch deutlich. Zumindest eine systematischere und reflexive Experimentierphase sollte sich jedoch auch hier angehen lassen, vielleicht bietet die derzeit entwickelte Nachhaltigkeitsstrategie hierfür ja eine Chance. Damit ist zugleich der jenseits weiterer empirischer Ex-post-Studien und konzeptioneller Verfeinerungen bestehende weitere (Begleit-)Forschungsbedarf angedeutet.

5.5. Fazit der handlungsfeldorientierten Vertiefung

Die Vertiefungsbeispiele aus dem Handlungsfeld Mobilität und Verkehr haben gezeigt, wie anspruchsvoll eine Gestaltung von Nachhaltigkeitsstrategien ist, um die idealtypischen Innovationspotenziale zu realisieren. Oft konnte nur Teilelementen nachgegangen werden. Nur für einen Teil der in Abschnitt 4.4 genannten Faktoren und Fragen erwies sich die weitere Stabilisierung der Hypothesen als möglich. Im Folgenden werden die Ergebnisse bezüglich der Strategieelemente zusammengefasst, deren Bedeutung aufgrund der allgemeinen Analyse als klärungsbedürftig eingeschätzt wurde (vgl. Tabelle 7). Angesichts der explorativen Natur der Vertiefung können die folgenden Schlussfolgerungen zu den beiden Strategietypen sowie ihren Verknüpfungspotenzialen dabei natürlich nur Hypothesencharakter haben.

5.5.1. Bedingungen für innovative umweltzielorientierte Planungsstrategien

Die beiden näher betrachteten Beispiele machten insbesondere die *Interdependenz* der beiden als zentral identifizierten Determinanten *klare, langfristige Umweltziele* sowie *Einbindung der Zielgruppen* in den Strategieprozess deutlich. Der Fall der niederländischen Verkehrsplanung zeigt, dass klare und anspruchsvolle Ziele als Impuls ins Leere laufen können, wenn sie ohne Einbindung der relevanten Akteure formuliert werden und von deren Seite keine wirkliche Selbstbindung stattfindet.

Ein wichtiges, zum niederländischen Fall komplementäres Ergebnis des deutschen Fallbeispiels Klimaschutz im Straßenverkehr durch Selbstverpflichtungen ist, dass *ohne* verbindlich vereinbarte *anspruchsvolle* Umwelthandlungsziele wiederum kein über inkrementelle Optimierungen hinausgehender reichender Innovationsimpuls zu erwarten ist.

Anspruchsvolle Umweltziele wiederum sind bei konsensualen Prozessen selbst bei prinzipieller Übereinstimmung mit dem Umweltqualitätsziel nicht garantiert. Vielmehr könnte man in Anlehnung an Kingdon (1995) die Hypothese formulieren, dass es hierfür politischer Zeitfenster sowie deren Nutzung bedarf. Ein solches Politikfenster bestand beim Klimaschutz prinzipiell Anfang der 90er Jahre, ausgelöst insbesondere durch Veränderungen im "problem stream", also der *Problemwahrnehmung*, durch internationalen und wissenschaftlichen Druck, die Rolle der NGOs sowie zunehmendes Umweltbewusstsein der breiten Öffentlichkeit. Während es in den Niederlanden im Rahmen des NEPP und seinen sektorspezifischen Umsetzungsstrategien zumindest ansatzweise genutzt wurde, wengleich die Ergebnisse stark hinter den angestrebten Zielen zurückbleiben, wurde in Deutschland die Festlegung auch sektorspezifischer Umsetzungsprozesse

zu diesem Zeitpunkt versäumt. Zugleich verweist dies aber auch auf Grenzen konsensualler Strategien, die nur die direkten Verursacher als Zielgruppe anvisieren, da dies Verzögerungstaktiken gegen eine Fensternutzung ermöglicht. Die erste deutschen VDA-Selbstverpflichtung ließe sich auch in diesem Sinne interpretieren.

Das (Nicht-) Festlegen und Monitoring von *Umsetzungsschritten* erwies sich in beiden Fällen als von Bedeutung. Solange dies nicht erfolgte – in den Niederlanden generell, in Deutschland bis 1995 - blieb die *Glaubwürdigkeit* der Strategie eingeschränkt. Hierbei zeigte sich auch dass *Politikintegration* "gelebt" werden muss; formale Integrationsmaßnahmen wie zwischen NEPP und SVVII oder im Rahmen der deutschen IMA CO₂ zeigten sich in der konkreten Umsetzung als wenig robust.

Generell wurden in beiden Fällen aber auch Grenzen einer rein anbieterorientierten Umsetzung der Strategien durch entsprechende zielgruppenbezogene Selbstverpflichtungen deutlich: sei es, weil eine entsprechend klar strukturierte homogene Zielgruppe nicht vorhanden ist, wie im niederländischen Beispiel, oder sei es, dass angebotsorientierte Innovationspotenziale an ihre Grenzen stoßen. Durch die Vernachlässigung der Konsumseite und der entsprechenden Akteure wird eine mögliche Triebkraft für weitere Innovationen nicht in Anspruch genommen.

Daher spricht gerade in Handlungsfeldern mit einer Vielzahl von ökonomisch kleinen Akteuren wie Mobilität einiges dafür, ergänzend breitenwirksame, auch auf die Nutzer als Akteure zielende Instrumente, wie z.B. die deutsche Ökosteuer ungeachtet ihrer Grenzen als *alleiniges* Instrument, zumindest als Hintergrundvariable mit einzusetzen.

5.5.2. Bedingungen für erfolgreiche Nischenmanagementstrategien und Verknüpfungspotenziale mit Planungsstrategien

Hinsichtlich der *Innovationstypen*, für die SNM geeignet ist, hat der Vergleich ergeben, dass hier nicht nur technische Innovationen, sondern durchaus auch Systeminnovationen mit starker sozial-organisatorischer Komponente anvisiert werden können. Allerdings ist bei letzteren die staatliche Intervention durchaus delikater. Ihre Rolle ist in den ersten Phasen tendenziell passiver als bei technischen Innovationen, da noch weniger Möglichkeiten einer gezielten Gestaltung bestehen. In späteren Phasen scheint hingegen einiges auf eine aktivere Rolle hinzudeuten, da eine Eigen-dynamik zur Nutzung der Selbstverstärkungsmechanismen schwieriger in Gang zu setzen ist.

Auch die *Bedeutung von Langfristigkeit* hat sich gezeigt. Zwar wurde deutlich, dass in den einzelnen Schritten Flexibilität vorhanden sein muss und auch Konsequenzen aus Misserfolgen gezogen werden müssen; aber ohne einen groben längerfristigen Orientierungsrahmen, die zumindest eine gewisse Richtungssicherheit herstellt, scheinen experimentelle Strategien wenig aussichtsreich, da dann auch keine parallele Veränderung von Rahmenbedingungen möglich erscheint. Eine solche ist jedoch gerade in infrastrukturabhängigen Bereichen wie Verkehr besonders nötig.

Die holländischen Erfahrungen hinsichtlich der *Rückbindung an anspruchsvolle Umweltziele* in der ersten und zweiten Phase von Nischenmanagementprozessen fallen in der Summe eher ernüchternd aus. In den dortigen Illustrationsbeispielen konnte entweder kein Anschlussprozess sichergestellt werden, oder das Monitoring unter der Maßgabe der ursprünglich angestrebten Nachhaltigkeitsziele ist z.T. verloren gegangen. Dies ist ein Indiz für die Bedeutung einer kontinuierlichen Rückbindung von SNM-Strategien an langfristige Umweltziele, wobei allerdings zugleich die Anschlussfähigkeit an bestehende Trends im Sinne eines "pathways" oder Übergangs gewahrt werden muss. Dies gilt gerade für den diesbezüglich problematischen Mobilitätsbereich.

Das Beispiel Elektroauto hat andererseits gezeigt, dass ohne eine solche Rückbindung Experimente schnell zum Scheitern verurteilt sein können.

Die beiden letztgenannten Punkte haben zugleich sowohl die Potenziale als auch die Grenzen von auf Wechselwirkungen der Strategietypen beruhenden *Verknüpfungspotenzialen* illustriert. Diese scheinen jedoch im Feld Mobilität und Verkehr aufgrund der starken Diskrepanzen zwischen umweltzielorientierten Ansprüchen und sonstigen Entwicklungsdynamiken, und einer damit korrespondierenden konflikthaften Wahrnehmung, besonders schwer realisierbar. Hinzu mag im Ländervergleich für Deutschland die Größe des Landes und eine geringer ausgeprägte Kooperationskultur kommen.

Zur umgekehrten Verknüpfungsrichtung lässt sich empirisch gestützt nur wenig sagen. In den näher untersuchten bisherigen Ausgestaltungen von umweltzielorientierten Strategien spielt Innovationsförderung eher eine marginale Rolle; beispielsweise findet in den Niederlanden im neuen Verkehrsplan praktisch kein Aufgreifen der DTO-Ergebnisse statt. In der neuen britischen Strategie von 1999 wird eine Verknüpfung angedeutet, allerdings bleibt abzuwarten, was in der Ausgestaltung davon bleibt. Dabei könnte eine geeignete Verknüpfung beider Strategietypen vielleicht ein Weg sein, aus den eher ernüchternden Erfahrungen im untersuchten Vertiefungsfeld zu lernen. SNM-Konzepte könnten darin sozusagen das Experimentierfeld für Bereiche darstellen, in denen noch keine Lösungen bzw. Einigkeit darüber absehbar sind. Hierfür bietet SNM trotz der genannten Probleme einen interessanten Ansatz, zumal darin auch die Nutzer als Akteure explizit adressiert werden.

6. Forschungsstrategische und politische Schlussfolgerungen

Abschließend werden die Ergebnisse der Sondierungsstudie Form einer Strukturierung des aus sozial-ökologischer Perspektive erschlossenen Forschungsfelds sowie einer darauf basierenden Formulierung des Forschungsbedarfs in Form von offenen Forschungsfragen zusammengefasst.

Im Schlussabschnitt wird dann versucht, die Ergebnisse auf die aktuelle politische Diskussion um die Konzeption und Erstellung einer nationalen Nachhaltigkeitsstrategie Deutschlands anzuwenden. Deren Hochphase hat nun mit der Vorlage des offiziellen Entwurfs des Staatssekretärsausschusses für nachhaltige Entwicklung (Bundesregierung 2001a) Mitte Dezember begonnen.

6.1. Zusammenfassende Strukturierung des Forschungsfelds

Die Änderung des Blickwinkels von einem vorwiegend instrumentenorientierten Blickwinkel hin zur Erforschung komplexer langfristiger Strategien, um sozial-ökologische Problemlagen neueren Typs zu bewältigen, wirft eine Fülle von neuen Aspekten und Fragen sowie methodischen Problemen auf. Die Konzeption und Ausgestaltung von geeigneten Nachhaltigkeitsstrategien, die sowohl die Nachhaltigkeitsziele im Blick behalten als auch an die bestehenden Verhältnisse anschlussfähig sind, ist ein schwieriges Unterfangen. Der in der folgenden Strukturierung des Forschungsfelds aufgeworfene Forschungsbedarf wird in Abschnitt 6.3 näher ausgeführt.

Die aus der Sichtung des Forschungsstands resultierenden Innovationstreiber (vgl. Tabelle 7, S. 82) haben sich, sofern sie der Untersuchung zugänglich waren, weitgehend bestätigt. Sie bilden eine viel versprechende strategische Ressource, die durch eine geeignete Verknüpfung der Strategietypen im Idealfall noch gesteigert wird; allerdings ist ihre Wirksamkeit insbesondere institutionell voraussetzungsvoll.

Langfriststrategien mit klarer (und anspruchsvoller) Umweltzielstruktur können einen geeigneten Rahmen darstellen um bereits frühzeitig eine Problemwahrnehmung sicherzustellen und so Leitplanken für Innovationsprozesse deutlich zu machen. Allerdings ist eine entsprechende Zielbildung sowohl inhaltlich als auch prozessual nicht trivial, sowohl was die Politikintegration, den Einbezug der betroffenen Akteure als auch die Höhe des Anspruchs im Sinne der Abweichung vom Ist-Zustand betrifft, wenn die Glaubwürdigkeit der Zielverfolgung gesichert werden soll. Hier können ökologischer Handlungsbedarf und die Anschlussfähigkeit an gesellschaftliche Reaktionskapazitäten in Konflikt treten. Vertiefende Untersuchungen, wie letztere gesteigert werden können, bleiben vonnöten (vgl. Abschnitt 6.2.1 und 6.2.4).

Dabei hängt viel von der Art und Breite der Einbindung relevanter, auch verschiedener politischer Akteure ab. Hilfreich sind Sanktionspotenziale und öffentlicher Druck. Das Element Umsetzungsschritte ist von Bedeutung. Ein Setzen allein auf kooperative Instrumente wie z.B. Selbstverpflichtungen setzt eine nicht zu heterogene Akteursstruktur voraus und verzichtet damit – im Gegensatz etwa zu ökonomischen Instrumenten wie ökologischen Steuern – auf Innovationsimpulse aus dem Konsumbereich. Daher bleibt in einem solchen Setting der Inkrementalismusverdacht bezüglich der Innovationswirkungen weiterhin bestehen; pfadverändernde Wirkungen dürften an noch näher zu erforschende nicht-triviale Bedingungen betreffend der Höhe der Ziele, Macht- und Akteursstrukturen und der Möglichkeit sowie Sanktionierbarkeit von Umsetzungsprozessen verbunden sein (vgl. Abschnitt 6.2.1).

Hierfür kann die angedeutete Integration ausgewählter ökonomischer und politikwissenschaftlicher Ansätze hilfreich sein. Illustrieren lässt sich dies am Konzept der Zeitfenster als günstige Gelegenheiten für politische Impulse. Die evolutionsökonomische Innovationstheorie arbeitet die Bedingungen technisch-ökonomischer Zeitfenster heraus, vernachlässigt dabei jedoch die Rolle von politischen und institutionellen Faktoren bei deren Entstehung. Der Politikfenster-Ansatz der Politikanalyse in der Tradition Kingdons erhellt die Bedingungen, unter denen Politikfenster für politischen Wandel entstehen, blendet dabei jedoch die Rolle ökonomischer und sozialer Einflussfaktoren auf die verschiedenen Ströme eher aus. Eine stärkere Integration könnte hier zu einer verbesserten gestaltungsorientierten Wissensbasis führen.

Hinsichtlich des Typs 2 innovationsprozessorientierter Strategien ist der Forschungsstand noch weniger weit entwickelt, sodass hier noch erheblicher Forschungsbedarf besteht. Speziell für Nischenmanagementkonzepte betrifft dieser insbesondere die Phase der Gestaltung und des Timings der Nischenausweitungphase 4 (vgl. Abschnitt 6.2.3). Hierbei kann eine Integration ausgewählter ökonomischer und soziologischer Ansätze der Innovationsanalyse hilfreich sein, wie sie in der Fundierung des Konzepts des strategischen Nischenmanagements dem Ansatz nach angelegt ist: Hier werden sowohl die Triebkräfte für technische Eigendynamiken sowie deren ökonomische Verstärkungsmechanismen aber auch die Selektionsmechanismen von Märkten beleuchtet, als auch die hinter diesen "anonymen" Mechanismen stehenden Akteurskonstellationen aufgedeckt und so einer etwaigen Gestaltung zugänglich gemacht.

Relativ deutlich zeichnet sich allerdings ab, dass solche Strategien ohne eine Einbettung in einen breiteren Strategierahmen die erhofften pfadverändernden Wirkungen kaum generieren können. Vielmehr scheint von vornherein eine Konzeption als mögliches Element innovationsorientierter Nachhaltigkeitsstrategien sinnvoll. Dabei ist sowohl die Einpassung des Strategieelements in den jeweiligen institutionellen und politischen Kontext (vgl. Abschnitt 6.2.1) als auch die Adaption an nicht rein technische Innovationstypen (vgl. Abschnitt 6.2.3) noch systematischer zu erforschen.

Trotz der angeführten Potenziale steht der Forschungsstand zu Problemlösungsansätzen, die Elemente beider skizzierter Strategietypen bewusst integrieren, noch am Anfang. Ein wesentlicher Grund ist, dass die Verknüpfung einer Rahmen- und einer spezifischen Innovationstranche an besondere institutionelle Voraussetzungen geknüpft ist, insbesondere was das Offenhalten für neue Akteure betrifft (vgl. Abschnitt 6.2.1). Gegebenenfalls ist deshalb eine indirekte Integration ähnlich wie beim DTO-Programm, die nur über Ziele, aber nicht den Prozess der Strategiebildung und -abstimmung läuft, sogar förderlich - ähnlich wie auch Unternehmen ihre Abteilungen, die an radikalen Neuerungen arbeiten, oft durch eine eigene Struktur schützen. Es bedarf dann allerdings zwingend systematischer Rückkopplungsmechanismen hinein in die breite Nachhaltigkeitsstrategie; sowohl zur Gewährleistung der Richtungssicherheit der Innovationstranche als auch von Lerneffekten in der Rahmentranche.

Gleichzeitig sollten die auf diese Weise erschließbaren strategischen Potenziale für eine nachhaltige Dynamik sozial-ökologischer Transformationen nicht überschätzt werden. Bestimmte Grenzen politischer Strategien, insbesondere eine dominierende konflikthafte Wahrnehmung relevanter Akteure und entsprechende Blockaden, können auch von den untersuchten Strategien nur schwer überwunden werden. Dies haben auch manche Ergebnisse aus dem Vertiefungsfeld Verkehr als "Härtetest" deutlich illustriert.

Auch zeigte sich als spezifisches Integrationsproblem im Hinblick auf die Gestaltung praktischer Handlungszusammenhänge, dass die geeignete Übersetzung wissenschaftlichen Wissens über Umweltprobleme wie z.B. den Treibhauseffekt, die von den Akteuren im Alltag nicht direkt wahr-

nehmbar sind, in die praktische Gestaltung von Strategien schwierig ist. Die gesellschaftliche Verarbeitung insbesondere der zeitlichen Dringlichkeit hinkt hier deutlich hinterher, und selbst Strategien, die ihren Ausgangspunkt direkt beim Umweltproblem nehmen, stoßen häufig spätestens in der Umsetzungsphase an Grenzen. Der bisherige weitgehende Misserfolg der niederländischen Umweltpolitikpläne bei schleichenden, langfristigen Umweltproblemen ist hier exemplarisch. Hier ist bei der weiteren Forschung gerade die Rolle der Wissenschaft als Schnittstellenakteur noch stärker methodisch und institutionell zu berücksichtigen (Abschnitt 6.2.4).

Wenn die identifizierten Ansätze im Forschungsfeld innovationsorientierte Nachhaltigkeitsstrategien jedoch nicht als "Wunderwaffe", sondern als mögliche Ressource für gesellschaftliche Lernprozesse verstanden werden, bietet eine Weiterentwicklung sowie Anpassung an die Besonderheiten spezifischer Problemlagen gute Ansatzpunkte für die Steigerung der gesellschaftlichen Steuerungskapazitäten bei veränderten ökologischen Herausforderungen. Weitere Forschung kann zur Realisierung dieser Potenziale ihren Teil beitragen, sofern sich auch methodisch auf diesen Bedarf einstellt (vgl. Abschnitt 6.2.2).

6.2. Weiterer Forschungsbedarf und offene Fragen

Aus den Ergebnissen der Sondierungsstudie haben sich wie bereits angedeutet vier Schwerpunktbereiche für weiteren Forschungsbedarf ergeben:

6.2.1. Institutionelle Voraussetzungen und zukunftsfähige Governance-Strukturen für innovationsorientierte Nachhaltigkeitsstrategien

- Welche institutionellen Arrangements sind möglich, die sowohl die relevanten Akteure einbinden als auch die Offenheit für nicht inkrementelle Ansätze bewahren?
- Wie kann die notwendige Politikintegration bzw. -koordination so gestaltet werden, dass umfassende Strategien hierdurch zumindest nicht behindert werden?
- Wie kann die Repräsentation ökologischer Interessen institutionell so gesichert werden, dass die Rückkopplung der Grenzen der Anpassungsfähigkeit ökologischer Systeme gewährleistet wird? (vgl. auch Abschnitt 6.2.4)
- Wie kann mit Mehrebenen-Problemen umgegangen werden, die sich durch die immer bedeutendere europäische Ebene noch verstärkt haben? Dies betrifft sowohl die Richtung "nach unten" im Sinne einer regionalen Umsetzung von Zielen als auch umgekehrt die Richtung "nach oben" im Sinne einer Ausweitung verallgemeinerungsfähiger lokaler Pilotprojekte und Innovationen.
- Wie können in einer sich globalisierenden Welt mit zunehmenden "exit-options" wichtiger Akteure langfristige Kooperations- und Netzwerkstrukturen aufrecht erhalten sowie Monitoring- und Sanktionsmechanismen gewährleistet werden?

6.2.2. Weiterentwicklung der Methoden zur Wirkungsanalyse von und Generierung der Wissensbasis für komplexe politische Strategien

- Über welche Indikatoren- und Methodenkombination können Wirkungen über einen längeren Zeitraum erfasst werden?
- Wie können Zeitfenster in Innovationsdynamiken identifiziert und operationalisiert werden, die wirksame gesellschaftliche Steuerungsimpulse erleichtern?

- Wie können Ex-post-Evaluationsmethoden so verfeinert werden, dass sie die Vielzahl auch institutioneller Einflussvariablen zumindest näherungsweise erfassen können?
- Wie können sie geeignet mit Ex-ante-Abschätzungen, z.B. Szenariomethoden und Zukunftsexplorationen, kombiniert werden, um relevante Entwicklungsdynamiken sowie Möglichkeiten zu deren Beeinflussung abzuschätzen?
- Wie kann als Voraussetzung hierfür eine sozial-ökologische Wissensbasis bereitgestellt und inventarisiert werden, die soziales Erfahrungswissen speziell hinsichtlich der Bedingungen der Übertragbarkeit mit erfasst, bei dem im Gegensatz zu technischem Wissen oft kein direkter ökonomischer Anreiz die Dokumentation vorantreibt?

6.2.3. Ausgestaltungsfragen innovationsorientierter Nachhaltigkeitsstrategien

- Wie kann strategisch auf die Entstehung und Möglichkeit der Nutzung von Zeitfenstern bzw. vielversprechenden Innovationsdynamiken hingearbeitet werden? Welche Mechanismen können dabei die Rückkopplung ökologischer Zeitbedingtheiten auch institutionell sicherstellen?
- Inwieweit lassen sich die Erfolgsbedingungen von innovationsorientierten Konzepten wie strategisches Nischenmanagement für die Anwendung auf Innovationen mit einer dominierenden sozialen Komponente systematisieren?
- Wie können heterogene Akteure wie VerbraucherInnen im Rahmen einer Gesamtkonzeption eingebunden werden?
- Wie kann in konfliktbeladenen Handlungsfeldern eine geeignete wechselseitige Verknüpfung von innovationsorientierten Strategien und auch direkt auf eine Veränderung des Rahmens zielenden strukturorientierten Maßnahmen erreicht werden, die das Framing der bestehenden Konflikte zumindest verschiebt?

6.2.4. Integration der neuen Rolle von Wissenschaft in politische Strategien

- Mittels welcher Modelle können die Unsicherheiten wissenschaftlicher Erkenntnis und die Komplexität der Zielbildung für gesellschaftliche Entscheidungsprozesse handhabbar gemacht werden? Wie können hier geeignete semi-qualitative Modelle als kontextabhängige Hilfsmittel aussehen?
- Wie kann die Bedeutung der Wissenschaft für die gesellschaftliche Wahrnehmung von Problemen in Nachhaltigkeitsstrategien auch institutionell in der Gestaltung politischer Strategien verankert werden?
- Wie kann durch transdisziplinäre Arrangements zugleich die Rückkopplung dieser stärkeren Verantwortung an gesellschaftliche Bedarfe erreicht werden, ohne die kritische Rolle der Wissenschaft als Problemverdeutlicher zu beeinträchtigen?

6.3. Schlussfolgerungen hinsichtlich der Gestaltung der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie

Im Folgenden wird versucht, die in der Studie gewonnenen Erkenntnisse zum Forschungsstand insbesondere anhand der in Tabelle 7 (S. 82) präsentierten Kriterien soweit möglich auf die nun im Entwurf vorliegende deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, dessen Kernpunkte zunächst kurz dargestellt werden, zu beziehen, wobei ein besonderes Augenmerk auf das prioritäre Handlungsfeld umweltverträgliche Mobilität gelegt wird. Dies kann natürlich nur explorativ geschehen. Dies

heißt zugleich, dass eine Beschränkung der Analyse auf die mögliche Innovationsfunktion von Nachhaltigkeitsstrategien erfolgt, andere wichtige Funktionen wie z.B. die verbesserte Implementation von Politiken bleiben in der folgenden Einschätzung unberücksichtigt. Teilweise wird vergleichend auch auf die Vorschläge des Nachhaltigkeitsrates Bezug genommen.

6.3.1. Kernaspekte des Entwurfs der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie

Als Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie wird eine ausgewogene Balance zwischen den Bedürfnissen der heutigen Generation und den Lebensperspektiven künftiger Generationen angesehen (vgl. zum folgenden Bundesregierung 2001a). Es wird – ähnlich wie in der britischen Strategie - von einem breiten Nachhaltigkeitsverständnis ausgegangen: Nachhaltigkeit sei mehr als die Fortsetzung der Umweltpolitik mit anderen Mitteln, sie wird vielmehr als generelle Modernisierungsstrategie verstanden. Das entwickelte Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung geht von vier "Koordinaten" aus:

- Generationengerechtigkeit,
- Lebensqualität,
- Sozialer Zusammenhalt,
- Internationale Verantwortung.

Diesen Koordinaten werden jeweils spezifische Themenschwerpunkte zugeordnet. Beispielsweise finden sich die Themen Öko-Effizienz-Steigerungen und nachhaltiges Wirtschaften unter dem Stichwort Generationengerechtigkeit, Umwelt- und Naturschutz hingegen bei Lebensqualität.

Auf dieser Basis wird ein Managementkonzept für eine Nachhaltige Entwicklung entwickelt, das sich zusammensetzt aus:

- 11 aus den Koordinaten abgeleiteten Managementregeln der Nachhaltigkeit,
- 21 Indikatoren und Zielen (siehe Tabelle 8) sowie
- einem regelmäßigen Monitoring zur Erfolgskontrolle.

Tabelle 8: Die 21 Schlüsselindikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie

1.	Energie- und Rohstoffintensität
2.	Emissionen der 6 Treibhausgase des Kyoto-Protokolls
3.	Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch
4.	Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche
5.	Entwicklung der Bestände ausgewählter Tierarten
6.	Finanzierungssaldo des Staatssektors
7.	Investitionsquote
8.	Private und öffentliche Ausgaben für Forschung und Entwicklung
9.	Ausbildungsabschlüsse der 25jährigen u. Zahl der Studienanfänger
10.	Bruttoinlandsprodukt
11.	Transportintensität u. Anteil der Bahn an der Güterverkehrsleistung
12.	Anteil des ökologischen Landbaus
13.	Schadstoffbelastung der Luft
14.	Zufriedenheit mit der Gesundheit
15.	Zahl der Wohnungseinbruchsdiebstähle
16.	Erwerbstätigenquote
17.	Ganztagsbetreuungsangebote
18.	Verhältnis der Bruttojahresverdienste von Frauen und Männern
19.	Zahl der ausländischen Schulabgänger ohne Hauptschulabschluss
20.	Öffentliche und private Ausgaben für die Entwicklungszusammenarbeit
21.	Einfuhren der EU aus Entwicklungsländern

Quelle: Bundesregierung 2001a

Diese Indikatoren werden nur teilweise von quantifizierten Zielen abgeleitet bzw. mit solchen Handlungszielen untersetzt. Der ökologischen Dimension lassen sich 8 der 21 Indikatoren zuordnen (siehe dazu näher Abschnitt 6.3.2). Die Indikatoren werden als Orientierungswerte für die staatlichen und gesellschaftlichen Akteure der Nachhaltigen Entwicklung verstanden.

Darüber hinaus werden acht prioritäre Handlungsfelder benannt:

1. Energie effizient nutzen – Klima wirksam schützen. Drehbuch für eine zukunftsfähige Energiepolitik
2. Mobilität sichern - Umwelt schonen. Fahrplan für neue Wege
3. Gesund produzieren – gesund ernähren. Verbraucher als Motor für Strukturwandel
4. Demographischen Wandel gestalten. Neuer Übergang in den dritten Lebensabschnitt
5. Alte Strukturen verändern – neue Ideen entwickeln. Bildungsoffensive und Hochschulreform
6. Innovative Unternehmen – erfolgreiche Wirtschaft. Innovation als Motor der Nachhaltigkeit
7. Flächeninanspruchnahme vermindern. Nachhaltige Siedlungsentwicklung fördern
8. Global Verantwortung übernehmen. Armutsbekämpfung und fairer Handel

Für die ersten drei, schon früher als Schwerpunkte benannten Handlungsfelder werden dann ausführlich Konzeption, Ziele und Maßnahmen entwickelt. Je ein dazugehöriges Pilotprojekt wurde bereits Mitte 2001 vorgestellt (vgl. auch Bundesregierung 2001a: 127f, 153, 197f):

- *Erneuerbare Energien und effiziente Energienutzung in Brennstoffzellen*: Ermöglichung von Offshore-Windparks, Pilotprojekt "Virtuelles Kraftwerk" sowie Demonstrationsvorhaben zum Einsatz von Brennstoffzelle und Wasserstoff im Verkehrsbereich.
- *Bahnverkehr in der Region - ein Modellvorhaben der Raumordnung*: zwei Regionen erproben durch Kooperation von Bund, Ländern, Kommunen und potenziellen Betreibern die bessere Auslastung von Nebenstrecken (vgl. zu den Verkehrsprojekten näher Abschnitt 6.3.4).
- *Regionen aktiv - Land gestaltet Zukunft*: 10 bis 15 Modellregionen erproben vier Jahre integrative Konzepte für eine qualitäts- und nachhaltigkeitsorientierte multifunktionale Landwirtschaft, die stärkere Berücksichtigung von Verbraucherinteressen und die Stärkung des ländlichen Raums.

In den anderen fünf Handlungsfeldern wird zum jetzigen Zeitpunkt nur das allgemeine Programm der nächsten Jahre dargestellt.

6.3.2. Die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie als innovationsorientierte umweltzielorientierte Langfriststrategie?

Vorauszuschicken ist, dass der Ansatz der deutschen Strategie in dem Sinne breiter ist als die in diesem Vorhaben näher untersuchten Ansätze des Strategietyps 1, dass er die Umweltdimension nicht ins Zentrum nachhaltiger Entwicklung stellt, sondern ähnlich wie die Enquete-Kommission von 1998 von einem sehr breiten Nachhaltigkeitsverständnis ausgeht. Bei der weiteren Analyse erfolgt im Sinne des sozial-ökologischen Forschungsansatzes des Projekts eine Beschränkung auf den Umgang mit der ökologischen Dimension, der sich acht der 21 hervorgehobenen Indikatoren zuordnen lassen. Auch ist anzumerken, dass sich der Entwurf unter Berufung auf marktwirtschaftliche Prinzipien skeptisch gegenüber verbindlichen Zielsetzungen äußert (Bundesregierung 2001a: 262). Bezüglich der identifizierten *Innovationstreiber* ergibt sich folgendes Bild:

Kriterium frühe Problemwahrnehmung

Dieses Potenzial relativiert sich schon durch die im Vergleich zu anderen Ländern sehr späte Strategieerstellung. Inzwischen stehen viele der langfristigen, schleichenden Umweltprobleme bereits auf der politischen Agenda. In einem Großteil der mittels der Indikatoren hervorgehobenen Problemfelder wird entweder bereits seit Jahren politisch bearbeitet oder ist zumindest bereits Gegenstand einer intensiven politischen Diskussion gewesen. Dies gilt allgemein auch für die identifizierten drei prioritären Handlungsfelder. Der Bereich Energie/ Klimaschutz wurde bereits in mehreren Enquetekommissionen bearbeitet, der Bereich Mobilität ist bereits seit längerem, der Bereich Landwirtschaft und Ernährung spätestens seit der BSE-Krise und der Ministeriumsumstrukturierung im Fokus der Diskussion. Eine gewisse Signalfunktion scheint vielleicht im Bereich Flächenverbrauch und den damit verbundenen sozial-ökologischen Problemlagen, die bisher im Wesentlichen von einer Fachöffentlichkeit diskutiert wurden, denkbar, da es hierzu bisher kein offiziell formuliertes Politikziel und wenig politische Diskussionen gab.

Daher scheint das sich aus einer Sicherstellung einer frühen Problemwahrnehmung durch die relevanten Akteure ergebende Innovationspotenzial bei der deutschen Strategie als begrenzt. Hierfür spricht auch die späte Vorlage einer solchen Strategie.

Kriterium kalkulierbare, klare Umweltziele

In seinem Dialogpapier "Ziele zur Nachhaltigen Entwicklung in Deutschland - Schwerpunktthemen" betont der Rat für Nachhaltige Entwicklung die Bedeutung der Zielformulierung und dass "vor allem auch quantifizierte Ziele und Maßstäbe" eine wichtige Messlatte sind (RNE 2001a: 1). Der Strategieentwurf des Green Cabinet folgt dem jedoch nur teilweise. Er benennt ausgehend von den vier Koordinaten des Leitbilds Schlüsselindikatoren, die "mit konkreten und - wo sinnvoll und möglich - mit quantifizierten Zielen verknüpft werden" sollen (Bundesregierung 2001a: 75). Diese Vorgehensweise von den Indikatoren zu den Zielen ist ungewöhnlich; eine Detailanalyse der umweltbezogenen Indikatoren ergibt folgendes Bild:

- *Energie- und Rohstoffintensität:* Angestrebt wird unter Berufung auf den "Faktor 4" bis 2020 eine Reduzierung um 50% gegenüber 1990 bzw. 1994; bisher sind rund 15% erreicht, bis 2010 werden als Zwischenziel 35% Minderung angestrebt (Bundesregierung 2001a: 78). Dies entspricht einer jährlichen Senkung um knapp 2%; der Nachhaltigkeitsrat hatte bei der Energieeffizienz 3% jährlich vorgeschlagen (RNE 2001a: 1).
- *Emissionen der 6 Treibhausgase des Kyoto-Protokolls:* Hier wird die im Kyoto-Protokoll eingegangene Verpflichtung, die Emissionen bis 2008/2012 um 21% zu reduzieren, bestätigt, wovon der größte Teil bereits erreicht ist. Für Kohlendioxid wird das 25%-Minderungsziel bis 2005 bestätigt, ein Langfristziel wird hingegen nicht quantifiziert (Bundesregierung 2001a: 79). Der Nachhaltigkeitsrat hatte hier eine Minderung um 40% zwischen 1990 und 2020 gefordert (RNE 2001a: 1).
- *Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch:* Ziel ist die jeweilige Verdopplung zwischen 2000 und 2010, beim Stromverbrauch von 6,3 auf 12,5% und beim Primärenergieverbrauch von 2,1 auf 4,2% (Bundesregierung 2001a: 80). Der RNE (2001a: 18) hatte bei letzterem für 2010 einen Anteil von 8% und 2020 von 15% vorgeschlagen.
- *Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche:* Diese betrug 2000 129 Hektar pro Tag; angestrebt wird zur Erhaltung von Erholungsräumen, hier im Einklang mit dem RNE, bis 2020 eine Verringerung der täglichen Zunahme auf 30 Hektar (Bundesregierung 2001a: 81); dasselbe Ziel fand sich bereits im Entwurf des umweltpolitischen Schwerpunktprogramms von 1998.
- *Entwicklung der Bestände ausgewählter Tierarten:* Indikator für das Ziel des Erhalts der Artenvielfalt ist hier ein Artenindex von derzeit sechs (und zukünftig noch mehr) Tierarten aus

unterschiedlichen Lebensräumen (Kormoran, Weißstorch, Rotmilan, Seeregenpfeifer, Seeadler und Zwergseeschwalbe). Jenseits der Feststellung, dass der derzeitige Rückgang der Bestände umgekehrt und ein "nachhaltiger Zustand" erreicht werden soll, wird kein konkretes Umweltqualitäts- oder Handlungsziel formuliert (Bundesregierung 2001a: 82).

- *Transportintensität u. Anteil der Bahn an der Güterverkehrsleistung*: Um Mobilität umweltfreundlich zu gestalten, wird ein Rückgang der Verkehrsleistung pro Einheit Bruttoinlandsprodukt von 1999 bis 2020 um 5% im Güter- und 20% im Personenverkehr angestrebt. Außerdem soll bei ersterem der Anteil der Bahn zwischen 1997 und 2015 um 100%, der Binnenschifffahrt um 40% wachsen. Für den öffentlichen Nahverkehr wird hingegen kein konkretes Ziel formuliert (Bundesregierung 2001a: 90f), während der RNE (2001a: 30) bis 2015 eine Reduzierung des Anteils des motorisierten Individualverkehrs auf 70% fordert und generell betont, dass es sich nur um Zwischenziele handelt.
- *Anteil des ökologischen Landbaus*: Als Indikator für die umweltverträgliche Produktion gesunder Nahrungsmittel soll dieser bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche von 3,2% 2000 auf 20% 2010 gesteigert werden. Der RNE hat hier die Prüfung verschiedenster Indikatoren angeregt und bisher auf eine Festlegung verzichtet.
- *Schadstoffbelastung der Luft*: Die Belastung der Luftschadstoffen wie Schwefeldioxid, Stickoxiden, flüchtigen organischen Verbindungen und Ammoniak soll von 1990 bis 2010 im Mittel um 70% gesenkt werden, wobei 1999 bereits fast eine Halbierung erreicht war.

Es fällt auf, dass bei den *umweltrelevanten* Indikatoren überwiegend quantifizierte Handlungsziele formuliert werden. Damit wird einer wichtigen sich aus dem Stand der Forschung ergebenden Anforderung Rechnung getragen. Meistens werden dabei keine neuen Ziele benannt, sondern an anderer Stelle bereits formulierte Ziele zusammengefasst bzw. bestätigt. Der Zeithorizont der Zielsetzungen ist unterschiedlich; häufig beträgt er zehn Jahre, während auf noch längerfristige Ziele anders als vom RNE vorgeschlagen bei der Mehrzahl der Indikatoren verzichtet wird. Auf eine direkte Ableitung der mit den Indikatoren verbundenen Umwelthandlungsziele von Umweltqualitätszielen wird in der Regel verzichtet.

Insgesamt entspricht die Strategie dem Kriterium klarer, kalkulierbarer Ziele weitgehend, allerdings erscheinen nicht alle Ziele als besonders anspruchsvoll.

Kriterium glaubwürdiger Rahmen

Durch die angestrebte Verbindlichkeit der Ziele für die gesamte Regierung, die durch die gemeinsame Erarbeitung unter Beteiligung der meisten Ressorts unterlegt ist, wird zunächst Glaubwürdigkeit hergestellt. Bei manchen Zielen, etwa bei Luftschadstoffen und Klimaschutz, ist diese dadurch untermauert, dass es sich um international eingegangene Verpflichtungen handelt. Allerdings wird die Glaubwürdigkeit dadurch reduziert, dass das Programm am Ende und nicht am Anfang der Regierungsperiode formuliert wurde und nur die Exekutive bindet; das Parlament als Legislative und die Opposition wurden nicht eingebunden, sodass ein Regierungswechsel den Rahmen in Frage stellen kann. Auch wird so hinter die Umsetzungsmechanismen, die die Glaubwürdigkeit ebenfalls beeinflussen, ein Fragezeichen gesetzt, wobei hierzu ohne Detailanalysen wenig gesagt werden kann. Die Glaubwürdigkeit der (Umsetzung der) Strategie hängt dabei auch stark vom Akteursrahmen ab:

Kriterium Politikintegration

Hinsichtlich dieses Kriteriums wird eine Stärke der deutschen Strategie deutlich. Durch den Beginn mit einer institutionellen Neuerung, nämlich der Einsetzung des Green Cabinet, wurde von

Anfang an gewährleistet, dass eine kohärente und von den für die Umsetzung zuständigen Ministerien getragene Gesamtstrategie entsteht. Verstärkt wird diese *horizontale* Politikintegration durch die Ansiedlung beim Bundeskanzleramt.

Anders sieht es allerdings hinsichtlich der *vertikalen* Politikintegration aus. Länder und Kommunen werden zwar an manchen Stellen angesprochen, insbesondere beim Flächenverbrauch; eine entsprechende Integration bei der Strategieerarbeitung, etwa über den Bundesrat, ist hingegen nicht vorgesehen.

Kriterium Einbindung der relevanten Akteure

Was die Einbindung gesellschaftlicher Zielgruppen betrifft, so fällt eine erste Einschätzung ambivalent aus. Einerseits wurde mit dem RNE ein Gremium geschaffen, dessen Mitglieder verschiedene wichtige gesellschaftliche Gruppen repräsentieren und so deren Einbezug in die Strategieentwicklung gewährleisten sollen. Allerdings ist die Rolle des Rates bei der Strategieentwicklung begrenzt. Außerdem wurden die Mitglieder als Personen berufen, sodass eine Bindung der gesellschaftlichen Gruppen hierdurch nicht erfolgt. Auch das Green Cabinet führte einen Konsultationsprozess mit wichtigen gesellschaftlichen Gruppen durch, für die Allgemeinheit wurde ein Dialogforum eingerichtet. Der Zeitraum der öffentlich sichtbaren Erarbeitung ist mit nicht einmal einem halben Jahr für eine breite öffentliche Diskussion allerdings recht knapp bemessen.

Zwischenfazit

Kombiniert man die Kriterien hinsichtlich des Innovationspotenzials, so ist eigentlich nur beim Flächenverbrauch von einem klaren, anspruchsvollen und – zumindest in Bezug auf die Verbindlichkeit durch das Ausmaß an horizontaler Politikintegration - neuen Innovationssignal auszugehen. Hinsichtlich dem Kooperations- und Kommunikationsprozess mit weiteren Akteuren sind hingegen wie skizziert gewisse Fragezeichen zu setzen.

Zur Frage der Umsetzungsschritte kann *ex ante* und allgemein natürlich wenig gesagt werden, im Abschnitt zum Handlungsfeld Mobilität wird kurz darauf eingegangen. Hervorzuheben ist jedoch, dass zumindest Eckpunkte eines regelmäßigen Monitoring benannt werden: Die Bundesregierung selbst wird alle zwei Jahre einen Monitoring-Bericht vorlegen, und zugleich werden Wissenschaft und Nachhaltigkeitsrat aufgefordert, Ziele und Gestaltung der Strategie regelmäßig auf den Prüfstand zu stellen (Bundesregierung 2001a : 264f).

6.3.3. Die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie als innovationsprozessorientierte Strategie?

Zunächst ist festzustellen, dass Innovationen allgemein, und nicht nur technikbezogen, im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie eine wichtige Bedeutung zugemessen wird. Dies drückt sich u.a. darin aus, dass Innovationen unter der Überschrift "Innovative Unternehmen – erfolgreiche Wirtschaft. Innovation als Motor der Nachhaltigkeit" eines der acht Schwerpunktfelder darstellen. Derzeit ist es allerdings noch nicht mit Maßnahmen unterlegt. In diesem Kapitel wird zunächst festgestellt, dass "Innovation [nach dem Integrationsansatz der Nachhaltigkeit] mehr als technologischer Fortschritt [ist]. Sie umfasst ebenso soziale, institutionelle und organisatorische Neuerungen" (Bundesregierung 2001a: 229).

Außerdem wird auf die Bedeutung erfolgreicher komplexer Lernprozesse für das deutsche Innovationssystem verwiesen und festgestellt, dass gerade "viele aus Sicht der Nachhaltigkeit notwendige Strukturveränderungen in Produktion, Verkehr oder Wohnen und Bauen" Grundlage

hierfür sein können. Als Anstoß für solche Lernprozesse werden die drei Pilotprojekte gesehen, die Mitte letzten Jahres in den drei prioritären Handlungsfeldern gestartet wurden. Als Ziel wird am Beispiel der Brennstoffzelle formuliert, durch die Erprobung in der Praxis Impulse für technische Verbesserungen zu geben, die Markteinführung zu beschleunigen und so zu einer marktreifen Technik beizutragen (Bundesregierung 2001a: 234).

Diese Akzentsetzung hat zumindest auf den ersten Blick relativ viel mit der hinter Nischenmanagement als Ausprägung eines innovationsprozessorientierten Strategietyps stehenden Philosophie gemein. Eine Prüfung auf die in dieser Studie identifizierten Erfolgskriterien kann jedoch nur anhand der konkreten Projekte und deren Umsetzung erfolgen, wobei im Folgenden exemplarisch auf das Handlungsfeld Mobilität eingegangen wird.

6.3.4. Die Umsetzung im Handlungsfeld umweltverträgliche Mobilität

Unsere Anfang 2001, also im Vorfeld der Strategiekonkretisierung, geführten Experteninterviews haben auf die ausblickende Frage nach dem Bereich Nachhaltigkeitsstrategie und Mobilität eher zurückhaltende Erwartungen und Antworten ergeben. Generell ergab sich als Eindruck, dass das Thema zumindest zum damaligen Zeitpunkt nicht als potenziell bedeutsam durchgedrungen war.

Es wurde zum Beispiel "alter Wein in neuen Schläuchen" befürchtet und bezweifelt, dass eine Einigung auf anspruchsvolle Umwelthandlungsziele und entsprechende Maßnahmenbündel möglich sei. Die Rolle und die Einflussmöglichkeiten des Nachhaltigkeitsrats wurden dabei eher skeptisch betrachtet. Industrievertreter betonten die Bedeutung der Europäischen und globalen Ebene sowie die wirtschaftliche Dimension.

Hinsichtlich der als prioritär erachteten Schwerpunkte wurde Verschiedenes genannt, so z.B. Kohlendioxid ausstoß, Lärm und Flächenverbrauch und die Frage der Gewichtung bei Zielkonflikten, die zukünftige Gestaltung und Verknüpfung des Verkehrssystems sowie die Integration der Diskussionen um die Verkehrswirtschaftliche Energiestrategie und entsprechende zukünftige Fahrzeugkonzepte und um integrierte Produktpolitik im Sinne einer Klärung der Umsetzungsschritte. Bezogen auf notwendige konkrete Maßnahmen zeigten sich eine Ausdifferenzierung des Spektrums. Häufig genannt wurde die Bedeutung von Leitbildern nachhaltiger Mobilität, die auch die soziale Komponente mit einschließen, Pilotprojekten wurde hierfür teilweise eine wichtige Funktion zugemessen. Kontrovers eingeschätzt wurde hingegen die Bedeutung neuer Fahrzeugantriebe.

Skizze des strategischen Ansatzes

Die Ausführungen des nun vorliegenden Strategieentwurfs im Schwerpunktbereich "Mobilität sichern - Umwelt schonen. Fahrplan für neue Wege" beginnen nach einer Skizze der Ausgangslage mit einer sogenannten "konkreten Vision". Als "Ziel der Entwicklung zur nachhaltigen Mobilität" wird formuliert, "ein hohes Mobilitätsniveau möglichst verkehrseffizient zu erreichen und die heute vom Verkehr ausgehenden Belastungen zu reduzieren". Als *ökologische Anforderung* wird dabei das "Vermeiden oder Verringern von Schadstoff-, Klima-, Lärm-, Naturbelastung und Bodenversiegelung" sowie der "Schutz der Ressourcen" genannt (Bundesregierung 2001a: 149). Zur Erreichung sollen vier Grundstrategien verfolgt werden:

1. "Nutzung der Entlastungspotenziale durch Steuerung der Siedlungsentwicklung und Steigerung der Effizienz der Verkehrssysteme (Verkehrsvermeidung).
2. Stärkung des Anteils der umweltfreundlicheren Verkehrsträger (Verkehrsverlagerung).
3. Nutzung von Synergieeffekten und verbesserte und vernetzte Planung (Integration).

4. Verstärkte Einsatz innovativer Technologien zur Reduktion verkehrsbedingter Umweltentlastungen an der Quelle (Technologie)" (Bundesregierung 2001a: 150).

Hierzu soll ein breites Maßnahmenpaket für ein integriertes Verkehrskonzept in den *sieben Aktionsfeldern* Verkehrsvermeidung, Verlagerung, Investitionen, Integration, Umweltschutz/ Sicherheit, Technologie und Integration EU umgesetzt werden (Bundesregierung 2001a: 151f).

Bei den konkreten Zielsetzungen wird einerseits auf die im Zusammenhang mit den allgemeinen Schlüsselindikatoren formulierten Ziele zur Transportintensität und zur Verbesserung des Modal Split – dabei wird zusätzlich eine "deutliche Erhöhung des Radverkehrsanteils" angestrebt - sowie zum Flächenverbrauch Bezug genommen. Allerdings fällt die Maßnahmenunterlegung jeweils relativ dünn aus, ein Beispiel ist die Güterverkehrsverlagerung; es ist nur schwer ersichtlich, wie dadurch die in die Gegenrichtung wirkenden Dynamiken gebrochen werden können. Darüber hinaus finden sich als Konkretisierungen und Ergänzungen (Bundesregierung 2001a: 152ff):

- *Treibhausgasemissionen*: Hier wird das in der Klimaschutzstrategie für die verkehrsrelevanten Emissionen genannte Ziel als Minderung um 15 bis 20 Mio. t zwischen 2005 und 1998 präzisiert (vgl. Abschnitt 5.3.4). Hinsichtlich des Kyoto-Ziels von 21% bis 2008/2012 soll sich der Verkehr "angemessen beteiligen".
- *Luftschadstoffe*: Der "angemessene Beitrag" wird hier spezifiziert. Über die bereits verabschiedeten europäischen Euro IV und Euro V Abgasnormen hinaus soll eine zusätzliche Grenzwertstufe für Diesel-Pkw und Nutzfahrzeuge eingeführt werden, um die NO_x-Emissionen des Verkehrs statt wie bis 2010 prognostiziert um 57% um 75% gegenüber 1990 zu senken; die Partikelemissionen sollen dadurch bis 2020 um 90% (statt wie prognostiziert um 74%) gesenkt werden.
- *Verringerung der Lärmbelastungen*. Um eine erhebliche Verringerung der Anzahl der betroffenen Personen zu erreichen, sollen insbesondere bei der Lärmsanierung deutliche Fortschritte gemacht sowie perspektivisch Lärm an der Quelle bekämpft werden. Als Anhaltspunkt wird auf die vom Sachverständigenrat für Umweltfragen empfohlenen Zielwerte von 65 dB (A) tags und 55 dB (A) nachts verwiesen.
- *Verkehrssicherheit*. Angestrebt wird eine kontinuierliche Absenkung der Zahl der Unfälle mit Personenschaden sowie der Zahl der im Straßenverkehr Getöteten.

Abschließend wird für jedes der sieben benannten Aktionsfelder ein Bündel von Maßnahmen und Instrumenten genannt und mit Beispielen für laufende und mittel- bis längerfristig wirksame Vorhaben unterlegt (Bundesregierung 2001a: 157ff).

Innovative umweltzielorientierte Langfriststrategie?

Legt man an diese Umsetzung die Kriterien für den Typ innovative *umweltzielorientierte Langfriststrategien* an, so ist die obige Einschätzung für diesen Umsetzungsbaustein deutlich zu relativieren. Die für den Sektor formulierten Ziele bleiben von Ausnahmen abgesehen relativ allgemein und unkonkret; sektorbezogene Beiträge zu allgemeinen Zielen sind mit einer Ausnahme nicht quantifiziert. Die Vielzahl der genannten Maßnahmen wird in der Regel nicht direkt auf die Ziele bezogen, sodass eine Einschätzung der qualitativen Angemessenheit schwierig ist. Auch fehlen in der Regel konkrete Zeitvorgaben für die Umsetzungsschritte. Über die Einbindung der anderen betroffenen Akteure werden keine Aussagen gemacht, sodass von einer Integration in die Strategiebildung und vor allem Umsetzung nicht ausgegangen werden kann.

Insgesamt wird, verstärkt durch die Form der Präsentation, eher ein "weiter so" auf dem klassischen Pfad der Verkehrspolitik vermittelt; die angekündigten "neuen Wege" bleiben eher unklar.

Innovationsprozessorientierte Nachhaltigkeitsstrategie?

Legt man die Kriterien für *innovationsprozessorientierte* Strategien an, so ist festzustellen, dass die damit verbundene Philosophie jenseits der Pilotprojekte in der Umsetzung kaum zum Ausdruck kommt. Es wird eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen gelistet, eine Bündelung und zielbezogene sequenzielle Abstufung fehlt jedoch weitgehend. Der Aktionsbereich Technologie folgt in der Konzeption eher dem klassischen Muster der Forschungs- und Technologiepolitik.

Bleiben die *Pilotprojekte* selbst: Inwieweit entsprechen sie den für ein strategisches Nischenmanagement formulierten Kriterien? Verkehrsrelevante Pilotprojekte sind einerseits das handlungsfeldbezogene Projekt "Bahnverkehr in der Region" sowie das Teilprojekt "Brennstoffzellen im Verkehrsbereich" aus dem Energiebereich:

1. *Bahnverkehr in der Region - ein Modellvorhaben der Raumordnung*: Im Rahmen des Pilotprojektes soll geklärt werden, wie auch auf Nebenstrecken in großem Umfang moderner Bahnverkehr zügig und wirtschaftlich betrieben werden kann. Die Effizienz dieses Verkehrssystems in der Region soll gesteigert werden auch im Hinblick auf das Zusammenspiel mit anderen Verkehrsträgern. Sowohl für den Personen- als auch für den Güterverkehr sollen Hindernisse für eine Zunahme des Nahverkehrs auf den Nebenstrecken der Bahn untersucht werden. Das Projekt behandelt Fragen des Netzzuganges, der Voraussetzungen für einen funktionsfähigen Wettbewerb der Betreiber, die Erprobung neuer Organisationsformen, der Modernisierung des Streckennetzes und seiner Anpassung an den heutigen Verkehrsbedarf. Als erste Ansatzpunkte für Lösungen sollen u.a. Verbesserungsmöglichkeiten der Angebotskomponenten und des Services der Bahn, der Verknüpfung der Verkehrsträger sowie eine Jahresnetz-karte für Betreiber geprüft werden.

In zwei Modellregionen sollen die Ansatzpunkte für zukunftsfähige Lösungen entwickelt und erprobt werden. Das BMVBW wurde beauftragt, die Zielsetzung und die Anforderungen an die Durchführung des Projektes zu konkretisieren, und einen Wettbewerb für Modellregionen auszuschreiben. Es sind erste Ansätze zur Verbesserung zu benennen, es müssen Vorschläge für die Zusammenarbeit der Akteure in der Region und für die Finanzierung der Pilotprojekte entwickelt werden (Bundesregierung 2001b).

2. *Brennstoffzellen im Verkehrsbereich*: Das Vorhaben "Clean Energy Partnership Berlin" soll die technologische Beherrschbarkeit der Nutzung von Wasserstoff unter Alltagsbedingungen demonstrieren. Praktische Erfahrungen mit einer Flotte von rund 100 Wasserstofffahrzeugen und einer öffentlichen Tankstelle dienen der Weiterentwicklung der Technologie. Angestrebt wird dabei die Herstellung von Wasserstoff und Methanol aus Biomasse. Über dieses Projekt hinaus wird der Einsatz von Brennstoffzellen im Verkehrsbereich durch die Förderung von ca. 10 Stadtbussen durch das BMWi gefördert. Es sollen praktische Erfahrungen zur technologischen Weiterentwicklung der einzelnen Komponenten gesammelt werden. Dazu gehören Technologien zur Wasserstoffbereitstellung/-speicherung, Betankungssysteme und Antriebssysteme sowie Erfahrungen mit den erforderlichen Genehmigungsvoraussetzungen und -verfahren.

Das Projekt wurde von der Automobilindustrie und der Mineralölwirtschaft im Rahmen der bereits seit 1999 laufenden Verkehrswirtschaftlichen Energiestrategie vorgeschlagen. Deren Akteure, also Industrie sowie Regierungsressorts sollen dem Staatssekretärsausschuss bis Ende 2001 konkrete Projektskizzen vorlegen. Geeignete Projekte werden aus Mitteln des Zukunftsinvestitionsprogrammes gefördert (Bundesregierung 2001c).

Beide Projekte zielen auf weiter reichende Innovationen: Das erste auf eine Systeminnovation, das zweite auf eine radikale technische Innovation (vgl. Abbildung 1, S. 47). Bevor im folgenden eine kurze Einschätzung anhand der in Tabelle 7 (S. 82) dargestellten Kriterien erfolgt, ist anzumerken, dass derzeit jenseits der Projektskizzen der Regierung noch keine Informationen über die Ausgestaltung vorliegen. Daher sind die entsprechenden Einschätzungen unter starken Vorbehalt zu stellen und können nur einen ersten, vorläufigen Eindruck vermitteln. Dies gilt beim erstgenannten Projekt verstärkt, da hier organisatorische und institutionelle Innovationen sowie Infrastrukturmaßnahmen im Vordergrund stehen und bezüglich der Übertragbarkeit von (geeignet modifizierten) Nischenmanagementkonzepten auf diesen Innovationstypus noch erheblicher Forschungsbedarf besteht.

- *Ausnutzung von Lerneffekten unter temporären Schutz:* Lerneffekte werden in beiden Projekten angestrebt, die angestrebte Förderung kann – unabhängig vom fördernden Akteur - als Form des Schutzes angesehen werden. Über das erste Projekt kann auf Basis der vorliegenden Informationen wenig ausgesagt werden, zumal es sich um einen Bereich handelt, der derzeit nur bedingt als Wettbewerbsmarkt bezeichnet werden kann. Beim zweiten Projekt fällt auf, dass vorwiegend auf technische und institutionelle Lerneffekte abgehoben wird, während nutzungsseitiges Lernen nicht thematisiert wird.
- *Sequenzierung/ Timing:* Die Auswahl der jeweiligen Projekte ging der strategischen Zielformulierung ein halbes Jahr voraus, die Zielanbindung ist eher locker. Über die Gründe der Auswahl des jeweiligen Projekts liegen wenig Informationen vor; beim zweiten wird ein Vorschlag der Industrie übernommen. Hier werden Umweltentlastungspotenziale der mobilen Brennstoffzelle im Bereich Klimagas-minderung betont, die bei näherer Analyse sehr voraussetzungs-voll sind (Nill 2000). Das erste Projekt zum Bahnverkehr wird vom Nachhaltigkeitsrat in einer Stellungnahme im Vergleich zu bestehenden Modellprojekten als "inhaltlich wenig neu" eingeschätzt (RNE 2001b: 5). Ein konkretes Projektsetting wird in beiden Fällen skizziert, die Auswahl wird im ersten Fall einem Wettbewerb überlassen, im zweiten Fall steht der Ort Berlin fest, wobei eine Großstadt aus infrastrukturellen und emissionsbezogenen Gründen als plausible Nische erscheint. Hinsichtlich der weiteren Sequenzierung wird in beiden Fällen keine Aussage getroffen, was nach den Pilotprojekten konkret folgen soll und ob Zwischen-evaluationen vorgesehen sind bleibt jenseits der Hoffnung auf Ausbreitung offen. Im zweiten Fall findet bezüglich des Timings ein Wettbewerbsziel, nämlich das erste "zero emission car" in Serie zu bauen, Erwähnung.
- *zumindest Teilnutzung des Selektionsmechanismus Markt:* Ohne Detailwissen kann hier außer den oben genannten Punkten wenig ausgesagt werden.
- *Nutzereinbezug:* Dieser wird in beiden Projektskizzen vernachlässigt bzw. nicht systematisch behandelt. Insbesondere das zweite Projekt hat einen stark konventionell technologiepolitischen Charakter. Dies wird auch vom Nachhaltigkeitsrat kritisiert (RNE 2001b).
- *Innovationsnetzwerk-Strukturen:* Beim ersten Projekt liegt ein Schwerpunkt auf einer Zusammenarbeit der vielen beteiligten Akteure; entsprechend soll dies als ein Auswahlkriterium des Wettbewerbs fungieren. Beim zweiten Projekt fällt die enge Akteursnetzwerkstruktur aus Industrie und Verwaltung auf. Von der Beteiligung weiterer Stakeholder wie Umweltverbänden o.ä. ist keine Rede. Laut den Erkenntnissen der Nischenmanagement-Forschung (Hoogma 2000, vgl. Abschnitt 3.4.2) erleichtert dies zwar anfangs das Voranbringen von Projekten, führt aber häufig zu einer inkrementellen Auslegung und engen Rückbindung an das bestehende Regime, sodass Pfadwechsel erschwert werden.

- *Umweltzielbezug*: Zwar nehmen beide Projekte locker auf ökologische Zielsetzungen Bezug, bei keinem der beiden Projekte werden aber konkrete ökologische Erfolgskriterien formuliert. Insbesondere beim zweiten Projekt scheint angesichts der ökonomischen First-Mover-Orientierung fraglich, inwieweit konkrete ökologische Kriterien als Benchmark für die Bewertung dienen werden. Die Forderung des Rates (RNE 2001b: 4) nach flankierenden gesetzlichen Regelungen zum Schadstoffausstoß greift diese Problematik auf.

Insgesamt fällt also auch eine erste innovationsprozessorientierte Einschätzung der Nachhaltigkeitsstrategie im Handlungsfeld Mobilität ambivalent aus. Zwar werden weiterreichende Innovationen zumindest in den Pilotprojekten adressiert; den von der Forschung abgeleiteten Kriterien für ein erfolgreiches Nischenmanagement entsprechen diese, natürlich unter dem Vorbehalt fehlender konkreter Informationen, nur teilweise; insbesondere die Frage der Akteursstruktur und des Nutzereinbezugs sowie die lose Rückkopplung an Umweltziele erscheinen hier als Manko. Vor diesem Hintergrund erschiene es sinnvoll, den Vorschlag der AG Mobilität des Rates für ein weiteres Pilotprojekt "Zukunftsfähige Mobilität mit intelligenten Verkehrsdienstleistungen" aufzugreifen, insbesondere da die von ihm vorgelegte Skizze Anbieter und Nutzer sowie die Kombination von Innovationstypen explizit adressiert und konkrete Erfolgskriterien benennt (RNE 2001c: 3ff).

6.3.5. Fazit: Die deutsche Nachhaltigkeitsstrategie als gelungene Integration der Strategietypen?

Der vorgelegte Strategieentwurf enthält konzeptionell tatsächlich einige Elemente einer gelungenen Verknüpfung von umweltzielorientierten und innovationsprozessorientierten Konzepten, wobei erst die Umsetzung der Strategie erweisen kann, inwieweit die Praxis dem auch gerecht wird.

Inwieweit es dafür hilfreich ist, Innovation als eigenständiges Handlungsfeld zu betrachten, wird sich zeigen müssen. Zwar wird festgehalten, dass Innovation kein Selbstzweck sei und in die richtige, nachhaltige Richtung gehen müsse, und auch auf die hierfür zu beachtende längere Zeitschiene und deren Probleme wird hingewiesen (Bundesregierung 2001a: 229, 235); nichtsdestotrotz birgt diese Konzeption natürlich gerade angesichts der breiten Anlage der Strategie die Gefahr, den Bezug zu Umweltzielen als einem Kernelement zur Gewährleistung von Richtungssicherheit in der Dynamik des allgemeinen Innovationsprozesses aus den Augen zu verlieren.

Ein wichtiger Prüfstein ist hier die tatsächliche Rolle und Einbettung der vorgeschlagenen Pilotprojekte, damit tatsächlich gleichzeitig die angestrebten komplexen Lernprozesse in Gang gesetzt und Richtungssicherheit bei Innovationen gewährleistet werden. Zumindest in einem der beiden näher betrachteten (Teil-)Pilotprojekte lässt die vorliegende Skizze hier noch wichtige Fragen offen.

Die ausschnittshafte vertiefte Betrachtung des Schwerpunktfelds Mobilität zeigt, dass bei näherer Betrachtung sowohl bezüglich der Ausgestaltung der Elemente der beiden Strategietypen als auch der konkreten Verknüpfung stärkere Fragezeichen gesetzt werden müssen. Hier scheint die Ausgestaltung eher im Einklang mit den zurückhaltenden Expertenerwartungen zu stehen.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass auf der Basis der in diesem Projekt sondierten Ansätze durchaus erheblicher Diskussionsbedarf hinsichtlich der Ausgestaltung der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie besteht. Wir hoffen, mit diesen skizzenhaften Ausführungen zur vorgelegten Konzeption hierzu einen ersten Beitrag geleistet zu haben.

Literaturverzeichnis

- Aarts, W. (2000): Een handreiking voor Duurzame Technologische Ontwikkeling, 2e druk, SWOKA, Leiden.
- Ackoff, R. L. (1970): A concept of corporate planning, New York.
- Adams, B. (1998): Timescapes of Modernity. The environment and invisible hazards. London, New York.
- ANL (Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege) (1991): Das Mosaik-Zyklus-Konzept der Ökosysteme und seine Bedeutung für den Naturschutz. Laufener Seminarbeiträge 5.
- ARSG (Asian Rhinos Specialist Group) (Hrsg.) (1997): Asian Rhinos: An Action Plan for Their Conservation. IUCN/SSC Action Plan for the Conservation of Biological Diversity.
- Arthur, W. B. (1989): Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. In: The Economic Journal 99, S. 116-131.
- Arthur, W. B. (Hrsg.) (1994): Increasing returns and path dependency in the economy, Ann Arbor.
- Aschoff, J. (1981): Biological Rhythms, New York.
- Ashford, N.A. (2000): An Innovation-Based Strategy for a Sustainable Environment. In: Hemmelskamp, J. / Rennings, K. / Leone, F. (Hrsg.): Innovation-oriented Environmental Regulation. Heidelberg/ New York, S. 67-108.
- Bakker, M.G. (1994): Der Verkehrsplan des Ministeriums für Verkehr und Wasserwirtschaft in Den Haag. In: Verkehrszeichen 2/94, S. 18-25.
- Banks, D.R. / Heaton, G.R. Jr. (1995): An Innovation-Driven Environmental Policy. In: Science and Technology 7, Nr. 1, S. 43-51.
- Baum, H./ Pesch, S. (1994): Untersuchung der Eignung von Car-Sharing im Hinblick auf Reduzierung von Stadtverkehrsproblemen. Forschungsbericht FE-Nr. 70421/93 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr. Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, Köln.
- BCS (Bundesverband CarSharing) (2001): CarSharing in der Bundesrepublik Deutschland. Die Branchenentwicklung im Jahr 2000. Internet-Download unter www.carsharing.de/news/start_thema.htm.
- Bechmann, G. (1999): Neue Wissenschaft? – Einige einführende Bemerkungen und Kommentare zum Thema „Problemorientierte Forschung“. In: TA-Datenbank-Nachrichten 8, Nr. 3-4, S. 3-12.
- Beck, S. (1998): Kassandras Fall: Zur Rolle der Wissenschaft(en) im Falle von globalen Umweltveränderungen. In: Institut für Wissenschafts- und Technikforschung (Hrsg.): Die „Natur“ der Natur. Tätigkeitsdokumentation. IWT-Paper, Nr. 23, S. 184-205.
- Beck, U. (1986): Risikogesellschaft auf dem Weg in eine andere Moderne, Frankfurt.
- Begon, M. / Harper, J.L. / Townsend, C.R. (1991): Ökologie: Individuen, Populationen, Lebensgemeinschaften, Basel.
- Bennett, G. (1996): The Dutch National Environmental Policy Plan. In: Jänicke, M. / Carius, A. / Jörgens, H. (1996): Studie über die Erstellung eines nationalen Umweltplanes. Gutachten für die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des Deutschen Bundestages, Berlin.
- Berg, C. (1995): Technologischer Fortschritt und ökonomische Regulierung: Ein evolutionärer Ansatz mit einer Fallstudie zur Entstehung und Entwicklung der Rübenzuckerindustrie in Deutschland, Frankfurt / Main.
- Bierter, W. (2001): Zukunftsfähiges System-Design. Manuskript. Institut für Produktdauerforschung/Factor 10 Innovation Network, Genf, Gießenach.
- Blazejczak, J./ Edler, D./ Hemmelskamp, J./ Jänicke, M. (1999): Umweltpolitik und Innovation: Politikmuster und Innovationswirkungen im internationalen Vergleich. In: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, Nr. 1, S. 1-32.
- Bleischwitz, R. (2000): Inducement, Selection and Adaptation of Environmental Technologies: On the Interaction between Technical and Institutional Change. Proceedings of the 3rd Conference of the European Society for Ecological Economics, Wien, 3.-6. Mai 2000 (CD-ROM).
- Blomenco, B.V. (1997): Eindrapport eerste fase Mobiele Brandstofcel, aanzet tot een Illustratie Proces. dto werkdocument M-12, Delft.
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2000): Rahmenkonzept Sozial-ökologische Forschung, Bonn.

- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) (1991): Umweltpolitik – Vergleichende Analyse der in den Berichten der Enquete-Kommission „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ und in den Beschlüssen der Bundesregierung ausgewiesenen CO₂-Minderungspotenziale und Maßnahmen, Bonn.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)(1992): Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro. Agenda 21, Bonn.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)(1996): Schritte zu einer nachhaltigen, umweltgerechten Entwicklung: Umweltziele und Handlungsschwerpunkte in Deutschland, Bonn.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)(Hrsg.)(1998): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland – Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms, Bonn.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)(Hrsg.)(2000): Nationales Klimaschutzprogramm. Beschluss der Bundesregierung vom 18. Oktober 2000. Zugleich fünfter Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO₂- Reduktion“ (Kurzfassung veröffentlicht in: Umwelt, Nr. 11/2000, Sonderteil, S. I-XVI), Bonn.
- BMV (Bundesministerium für Verkehr)(Hrsg.)(1998): Verkehr in Zahlen, Bonn.
- BMVBW (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen)(2000): Verkehrsbericht 2000. Integrierte Verkehrspolitik: Unser Konzept für eine mobile Zukunft, Berlin.
- BMVEL (Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft)(2001): Gesamtwaldbericht der Bundesregierung, Berlin.
- Böckem, A. (2000): Klimapolitik in Deutschland: Eine Problemanalyse aus Expertensicht. HWWA Discussion Paper 91.
- Böttcher, W. (1976): Die Reinhaltung der Luft als wirtschaftspolitisches Problem – dargestellt am Beispiel der Umweltbelastung durch Autoabgase, Diss., Braunschweig.
- Braun, G. E. (1992): Ziele in der öffentlichen Verwaltung. In: Verwaltung, Organisation, Personal, Nr. 3, S. 162-169.
- Brezet, H. / Bijma, A. S. / Silvester, S. (2000): How to Design Eco-efficient Services? Results of the Case Study based Designing Eco-efficient Services Project, Delft.
- Britton, E. / Howe, J. / Murga, M. / Tranter, P. (1999): Car Sharing: A Hammer for Sustainable Development. In: Journal of World Transport Policy/ Practice 5, Nr. 3.
- Brockmann, K. L. (1999): Innovationswirkungen der „Erklärungen der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge“ – Eine Fallstudie. In: Rennings, K. (Hrsg.): Innovation durch Umweltpolitik, Baden-Baden, S. 103-146.
- Brouwer, W./ Lierop, W.E / Erens, G.A.A. / Carlebur, A.F.C. / Visser, J.G.S.N. (1997): Buisleidingtransport (BLT) voor Stedelijke Goederenvervoer, Deel A. Delft, dto werkdocument M9.
- BUND/ Misereor (Hrsg.) (1996): Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Studie des Wuppertal Institutes für Klima-Umwelt-Energie, Basel et al.
- Bundesregierung (2000): Nationales Klimaschutzprogramm, Berlin.
- Bundesregierung (2001a): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Entwurf der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie. 19.12.2001, Berlin.
- Bundesregierung (2001b): Mehr Verkehr auf die Bahn: Pilotprojekt "Bahnverkehr in der Region". Information vom 3.7.2001, Internetdownload unter http://www.bundesregierung.de/dokumente/Schwerpunkte/Nachhaltige_Entwicklung/Projekte_zur_Nachhaltigkeit/Pilotprojekt_Verkehr/ix6809_47262.htm?script=1
- Bundesregierung (2001c): Zukunftsfähige Energieversorgung: Pilotprojekt "Erneuerbare Energien und effiziente Energienutzung in Brennstoffzellen". Information vom 3.7.2001, Internetdownload unter http://www.bundesregierung.de/dokumente/Schwerpunkte/Nachhaltige_Entwicklung/Projekte_zur_Nachhaltigkeit/Pilotprojekt_Energie/ix6810_47260.htm?script=1
- Canzler, W. (1997): Der Erfolg des Automobils und das Zauberlehrlings-Syndrom. In: Dierkes, M. (Hrsg.): Technikgenese. Befunde aus einem Forschungsprogramm. Berlin. S. 99-129.
- CARB (California Air Resources Board) (2000): Zero-Emission Vehicle Program. <http://www.arb.ca.gov/msprog/zevprog/>
- Carew-Reid, J. et al. (1994): Strategies for national sustainable development : a handbook for their planning and implementation. Gland.
- Carley, M. / Christie, I. (1992): Managing Sustainable Development, London.

- Carraro, C. (2000): Environmental Technological Innovation and Diffusion: Model Analysis. In: Hemmelskamp, J. / Rennings, K. / Leone, F. (Hrsg.): Innovation-oriented Environmental Regulation. Heidelberg/ New York, S. 269-297.
- Carter, N. / Lowe, P. (1998): Britain: Coming to terms with Sustainable Development? In: Hanf, K. / Jansen, A.-I. (Hrsg.): Governance and Environment in Western Europe, Essex.
- Caspari, S. (1995): Die Umweltpolitik der Europäischen Gemeinschaft: Eine Analyse am Beispiel der Luftreinhaltungspolitik, Baden-Baden.
- Chandler, A. (1962): Strategy and Structure, Cambridge.
- Clark, P. / Staunton, N. (1989): Innovation in Technology and Organization, London/ New York.
- Clausen, J. / Zundel, S. (1995): Freiwillige Selbstverpflichtungen. Versuch einer Neubewertung. In: IÖW/VÖW-Informationsdienst, Nr. 1-2, 1995, S. 9-10.
- Coenen, L. (2000): DTO Illustratieprocessen, wordt vervolgd....?; Onderzoek naar vervolgotrajecten op de Illustratieprocessen van het interdepartementaal onderzoekprogramma Duurzame Technologische Ontwikkeling (1993-1997), Delft. dto-kov011.
- Connekt (Hrsg) (2000): Verkeer ontkoppeld – voorstudie naar een emthode om te evalueren of er ontkoppeling optreedt in verkeer en vervoer, Connekt R2000-008, Delft.
- Conrad, J. (2000): Interpolicy coordination in Germany: Environmental Policy and technology policy. In: Zeitschrift für Umweltpolitik/ Umweltrecht, Nr. 4, S. 583-614.
- Cowan, R. (1991): Tortoises and hares: choice among technologies of unknown merit. In: The Economic Journal 101, July, S. 801-814.
- Cowan, R./ Gunby, P. (1996): Sprayed to death : Path dependency, lock-in and pest control strategies. In: The Economic Journal 106, S. 521-542.
- Cowan, R./ Hultén, S. (1996): Escaping LockIn: The Case of the Electric Vehicle. Technological Forecasting and Social Change 53, S. 61-79.
- Crul, M. / Schelleman, F. (1995): Long-term Environmental Planning and the Use of Integrated Environmental Technology: The Dutch Experience, Berg en Dal/ The Hague.
- David, P.A. (1985): Clio and the Economics of QWERTY. In: American Economic Review 75, S. 332-337.
- David, P.A. (1987): Some New Standards for the Economics of Standardization in the Information Age. In: Dasgupta, P. / Stoneman, P.L. (Hrsg.): The Economics of Technology Policy, London, S. 206-239.
- De Bruijn, H. / ten Heuvelhof, E. (1995): Netwerkmanagement – Strategieën, instrumenten en normen. Utrecht.
- De Bruijn, T. / Norberg-Bohm, V. (2001): Voluntary, Collaborative and Information-Based Policies: Lessons and Next-Steps for Environmental and Energy Policy in the United States and Europe. BCSIA Working Paper, Harvard University, Cambridge MA.
- De Groot, V.J.D. / van der Meer, G.M. / Verkooijen, H.J.M. / van de Gazelle, Th.F.J./ Klinkers, L.E.M. (1990): De totstandkoming van het Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer. In: Beleidsanalyse 90, Nr. 3, Den Haag
- De Jongh, P. (1996): Netherlands Approach on Environmental Policies. Integrated Environmental Policy Planning As A Step Towards Sustainable Development. Paper präsentiert auf dem Six Countries Workshop vom 25.-26. November in Potsdam.
- DETR (Department of the Environment, Transport and the Regions) (1999): A better quality of life. A Strategy for Sustainable Development for the United Kingdom, London.
- Deutscher Bundestag (1999): Technikfolgenabschätzung, hier: "Forschungs- und Technologiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung". Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (19. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung. Deutscher Bundestag, 14. Wahlperiode, Drucksache 14/571 vom 18.3.1999. Bonn.
- Deutscher Bundestag (2000): Nationale Nachhaltigkeitsstrategie. Antrag der Abgeordneten Ursula Burchardt et al./ Fraktion der SPD sowie der Abgeordneten Winfried Hermann et al./ Fraktion Bündnis 90/ Die Grünen. Bundestags-Drucksache 14/4606 vom 15.11.2000. Berlin.
- DFID (Department for International Development) (1999): A better quality of life. A Strategy for Sustainable Development for the United Kingdom, London.
- DFID (Department for International Development) (2000): The UK's Strategy for Sustainable Development: a better quality of life. Key Sheets, Issue 2, London.

- DIFU (Deutsches Institut für Urbanistik) (2001): Aktuelle Sammlung von Kurzbeispielen; im Internet unter <http://www.difu.de/stadtoekologie/praxis> (Stichwort Mobilität/Verkehr).
- Domrös, C. (1994): Innovation und Institutionen. Eine transaktionsökonomische Analyse unter besonderer Berücksichtigung strategischer Allianzen, Berlin.
- Dosi, G. (1982): Technological Paradigms and Technological Trajectories. A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change. In: *Research Policy* 11, Nr. 3, S. 147-162.
- Dosi, G. (1988): The nature of the innovative process. In: Dosi, G. / Freeman, C. / Nelson, R. / Silverberg, G. / Soete, L. (Hrsg.): *Technical Change and Economic Theory*, London/ New York, S. 221-238.
- Dosi, G./ Nelson, R. (1994): An introduction to evolutionary theories in economics. *Journal of Evolutionary Economics*, Nr. 4, S. 153-172.
- DTO-KOV (2001a): DTO-KOV. Internetdownload unter http://www.dto-kov.nl/dto-kov/index_dtokov.htm
- DTO-KOV (2001b): Vervoerssysteem van de toekomst. Internetdownload unter <http://www.dto-kov.nl/dto-kov/onderw-proj-bullet1.htm>
- EEB (European Environmental Bureau)(2000): *National Strategies for Sustainable Development*, Brüssel.
- Eisenack, K. / Moldenhauer, O. / Reusswig, F. (2001): Möglichkeiten und Grenzen qualitativer und semiquantitativer Modellierung von Natur-Gesellschafts-Interaktionen. Sondierungsstudie Im Rahmen des BMBF-Förderprogramms "Sozial-ökologische Forschung" (07SOE11). Abschlussbericht. Potsdam Institut für Klimafolgenforschung.
- Ellenberg, H. (1996): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*, Stuttgart.
- Enquete-Kommission "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" des 11. Deutschen Bundestages (1988): *Schutz der Erdatmosphäre – eine internationale Herausforderung. Zur Sache – Themen parlamentarischer Beratung*, Band 5/88, Bonn.
- Enquete-Kommission "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" des 11. Deutschen Bundestages (1990): *Schutz der Erde. Eine Bestandsaufnahme mit Vorschlägen zu einer neuen Energiepolitik. Zur Sache – Themen parlamentarischer Beratung*, Band 19/90, Bonn.
- Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 12. Deutschen Bundestages (Hrsg.) (1994a): *Die Industriegesellschaft gestalten. Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen*, Bonn.
- Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des 12. Deutschen Bundestages (Hrsg.) (1994b): *Mobilität und Klima. Wege zu einer klimaverträglichen Verkehrspolitik*, Bonn.
- Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages (Hrsg.) (1998): *Konzept Nachhaltigkeit: Vom Leitbild zur Umsetzung. Bundestagsdrucksache Nr. 13/11200 vom 26.06.1998*, Bonn.
- Erdmann, G. (1993a): *Elemente einer evolutischen Innovationstheorie*, Tübingen.
- Erdmann, G. (1993b): *Evolutionary Economics as an Approach to Environmental Problems*. In: Giersch, H. (Ed.): *Economic Progress and Environmental Concern*, Berlin/ Heidelberg/ New York, S. 65-96.
- Erdmann, G. (1999): *Zeitfenster beachten. Möglichkeiten der Ökologisierung der regulären Innovationsstätigkeit*. In: *Ökologisches Wirtschaften*, Nr. 2/99, S. 21-22.
- Ewers, M. (1988): *Zeitordnungen des Lebendigen*. In: Zoll, R. (Hrsg.) *Zerstörung und Wiederaneignung von Zeit*, Frankfurt, S. 59-71.
- Faucheux, S. (2000): *Environmental Policy and Technological Change: Towards Deliberative Governance*. In: Hemmelskamp, J / Rennings, K. / Leone, F. (Hrsg.): *Innovation-oriented Environmental Regulation*, Heidelberg/ New York. S. 153-171.
- Fiorino, D. (2000): *Umweltplanung und technologische Innovation: Eine Form des Politiklernens?* In: Jänicke, M. / Jörgens, H. (Hrsg.): *Umweltplanung im internationalen Vergleich. Strategien der Nachhaltigkeit*, Berlin et al. S. 131-152.
- Flämig, H. (1999): *Determinanten des Stadtverkehrs*. In *Ökologisches Wirtschaften*, Nr. 5-6/99, S. 10-12.
- Flämig, H. / Bratzel, S. / Arndt, W.-H. / Hesse, M. (2001): *Politikstrategien im Handlungsfeld Mobilität. Politikanalyse von lokalen, regionalen und betrieblichen Fallbeispielen und Beurteilung der Praxis im Handlungsfeld Mobilität*. Schriftenreihe des IÖW 156/01, Berlin.

- Flämig, H. / Einacker, I. / Petschow, U. / Schumacher, G. (2000): Arbeit und Mobilität – Zukünftige Handlungsoptionen in Nordrhein- Westfalen. Schriftenreihe des IÖW 153/00, Berlin.
- Foose, T. (2000): Javan Rhino: Historic and Present Distribution. – In: IUCN (International Union for the Conservation of Nature)/ ARSG (Asian Rhinos Specialist Group): Asian Rhinos 3/00, S. 19.
- Franke, S. (2001): Car Sharing: Vom Ökoprojekt zur Dienstleistung, Berlin.
- Frankel, O.H. / Soulé, M.E. (1981): Population genetics and evolution. In: Diess (Hrsg.): Conservation and Evolution. Cambridge, New York. S. 31-59.
- Frederichs, G. (1999): Der Wandel der Wissenschaft. In: TA-Datenbank-Nachrichten 8, Nr. 3-4, S. 16-25.
- Freeman, C. / Perez, C. (1988): Structural crises of adjustment, business cycles and Investment Behaviour. In: Dosi, G. / Freeman, C. / Nelson, R. / Silverberg, G. / Soete, L. (Hrsg.): Technical Change and Economic Theory, London, New York. S: 38-66.
- Frick, S. / Diez, W. / Reindl, S. (1998): Marktchancen für das Kfz-Gewerbe durch öko-effiziente Dienstleistungen. Forschungsbericht Nr. 15/98 des IFA-Institutes für Automobilwirtschaft, Nürtingen, Geislingen.
- Frick et al. (2000): Car-Sharing auf der Standspur? Die Ausbreitung von öko-effizienten Dienstleistungen stößt auf erhebliche Hemmnisse. In: Ökologisches Wirtschaften, Nr. 5/00, S. 19-20.
- Funtowicz, S. / Ravetz, J. (1993): Science for the Post-Normal Age. In: Futures 25, S. 739-755.
- Futuyama, D. J. (1990): Evolutionsbiologie, Basel.
- Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) (2000): Nachhaltigkeitsstrategien im Dickicht nationaler Planungsprozesse, Eschborn.
- Gibbons, M. / Limoges, C. / Nowotny, H./ Schwartzman, S. / Scott, P. / Trow, M. (1994): The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies, London.
- Glasbergen, P. (1998): Learning to Manage Energy by Voluntary Agreement: The Dutch Long-Term Agreements on Energy Efficiency Improvement. In: Greener Management International 22, S. 46-61.
- Goodstein, E. (1995): The Economic roots of Environmental Decline - Property rights or path dependence? In: Journal of Economic Issues 29, Nr.4, S. 1029-1043.
- Gouldson, A. / Murphy, J. (1998): Regulatory Realities: the Implementation and Impact of Industrial Environmental Regulation, London.
- Green Alliance (1996): Greening Government Monitor. Im Internet abrufbar unter <http://www.gn.apc.org/gralliance/gmon.html>
- GRO (Gesellschaft Rheinischer Ornithologen) / WOG (Westfälische Ornithologische Gesellschaft) (1997): Rote Liste der gefährdeten Vogelarten Nordrhein-Westfalens. In: Charadrius 33, Nr. 2, S. 69-116.
- Grunwald, A. (1999): Transdisziplinäre Umweltforschung: Methodische Probleme der Qualitätssicherung. In: TA-Datenbank-Nachrichten 8, Nr. 3-4. S. 32-39.
- GTZ (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit) (2000): Nachhaltigkeitsstrategien im Dickicht nationaler Planungsprozesse, Eschborn.
- Hanski, I. / Gilpin, M. (1991): Metapopulation dynamics: Brief History and Conceptual Domain. In: Biological Journal of the Linnean Society 42, S. 3-16.
- Harms, S. / Truffer, B. (1998): The Emergence of a Nation-wide Carsharing Co-operative in Switzerland. Dübendorf.
- Hartfiel, G. (neu bearbeitet von Hillmann, K.H.) (1982): Wörterbuch der Soziologie, Stuttgart.
- HBS/ DGB (Hans-Böckler-Stiftung / Deutscher Gewerkschaftsbund) (Hrsg.) (2001): Strategien für die Mobilität der Zukunft. Handlungskonzepte für lokale, regionale und betriebliche Akteure, Düsseldorf.
- Heinelt, H (1993): Policy and Politics. Überlegungen zum Verhältnis von Politikhalten und Politikprozessen. In: Heritier, A. (Hrsg.): Policy Analyse, Kritik und Neuorientierung, PVS Sonderheft 24, S. 307-327.
- Held, M. (1993): Zeitmaße für die Umwelt. In: Held, M. / Geißler, K. A. (Hrsg.): Ökologie der Zeit. Vom Finden der rechten Zeitmaße, Stuttgart.
- Hemmelskamp, J. (1999): Umweltpolitik und technischer Fortschritt: Eine theoretische und empirische Untersuchung der Determinanten von Umweltinnovationen, Heidelberg.
- Hemmelskamp, J. (Hrsg.) (2001): Forschungsinitiative zu Nachhaltigkeit und Innovation. Rahmenbedingungen für Innovationen zum nachhaltigen Wirtschaften. München.

- Hemmelskamp, J. / Werner, A. (1999): Umweltinnovationen in der Patentstatistik. In: Pfeiffer, F. / Rennings, K. (Hrsg.): Beschäftigungswirkungen des Übergangs zu integrierter Umwelttechnik, Heidelberg. S. 173-185.
- Hesse, M. (1993): Verkehrswende: ökologisch-ökonomische Perspektiven für Stadt und Region, Marburg.
- Heywood, V. H. / Watson, R.T. (Hrsg.) (1995): Global Biodiversity Assessment, Cambridge, New York.
- Hillebrand, B. / Butterman, H.G. / Oberheitmann, A. (1997): CO₂-Monitoring der deutschen Industrie: Ökologische und ökonomische Verifikation, Band 1: Ergebnisse und Bewertung.
- Hirschl, Bernd; Konrad, Wilfried; Scholl, Gerd U.; Zundel, Stefan (2001): Nachhaltige Produktnutzung. Sozial-ökonomische Bedingungen und ökologische Vorteile alternativer Konsumformen, Berlin.
- HMSO (Her Majesty's Stationery Office) (1990): Britain's Environmental Strategy. This Common Inheritance, London.
- HMSO (Her Majesty's Stationery Office) (1994): Sustainable Development: The UK Strategy, London.
- Holling, C. S. (1973): Resilience and stability of ecological systems. In: Annual Review of Ecology and Systematics 4, S. 1-23.
- Hoogma, R. (2000): Exploiting Technological Niches. Unveröffentlichte Diss., Enschede.
- Hoogma, R. / Weber, M. / Elzen, B. (2001): Integrated Long-term Strategies to induce Regime Shifts to Sustainability- The Approach of Strategic Niche Management. In: Proceedings of the International Conference Towards Environmental Innovation Systems (riw), 27.-29. September 2001.
- Horbach, J. (1992): Neue Politische Ökonomie und Umweltpolitik, Frankfurt/Main, New York.
- Hovestad, T. / Roeser, J.. / Mühlenberg, M. (1991): Flächenbedarf von Tierpopulationen als Kriterien für Maßnahmen des Biotopschutzes und als Datenbasis für die Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft. Forschungszentrum Jülich (Hrsg.), Berichte aus der ökologischen Forschung 1.
- Howlett, M. / Ramesh, M (1995): Studying public policy : policy cycles and policy subsystems, Toronto.
- Hübner, K. / Nill, J. (2001): Nachhaltigkeit als Innovationsmotor: Herausforderungen für das deutsche Innovationssystem, Berlin.
- Huckestein, B. (1999): Umweltziele und umweltpolitische Effizienz – Anmerkungen aus der Sicht der ökonomischen Theorie der Politik. In: Junkernheinrich, M. (Hrsg.): Ökonomisierung der Umweltpolitik, Berlin.
- Hustedt, M. (2000): Strategien nachhaltiger Entwicklung in der Bundesrepublik. In: Jänicke, M. / Jörgens, H. (Hrsg.): Umweltplanung im internationalen Vergleich. Strategien der Nachhaltigkeit, Berlin et al, S. 171-182.
- IEA (International Energy Agency) (2000): The Road from Kyoto. Current CO₂ and Transport Policies in the IEA, Paris.
- IEM (Integrated Environmental Management) (1994): Taking Rio Forward: UK Strategy for Sustainable Development. IEM Nr. 28, S. 2-7.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2001): Climate Change 2001 - Third Assessment Report (three volumes), Genf.
- IPTS (Institute for Prospective Technological Studies)(1998): Strategic Management of Sustainable Transport Innovations, Sevilla.
- ISOE (Institut für sozial-ökologische Forschung)(Hrsg.)(1999): Sozial-ökologische Forschung – Rahmenkonzept für einen neuen Förderschwerpunkt, Frankfurt.
- Jänicke, M. et al. (1992): Umweltentlastung durch industriellen Strukturwandel? Berlin.
- Jänicke, M. (1997): Umweltinnovationen aus der Sicht der Policy-Analyse: vom instrumentellen zum strategischen Ansatz der Umweltpolitik: FFU-Report 97-3, Berlin.
- Jänicke, M. (2000a): Ökologische Modernisierung als Innovation und Diffusion in Politik und Technik. Möglichkeiten und Grenzen eines Konzepts. In: Zeitschrift für Angewandte Umweltforschung 13, Nr. 3-4, S.281-297.
- Jänicke, M. (2000b): Strategien der Nachhaltigkeit – eine Einführung. In: Jänicke, M. / Jörgens, H. (Hrsg.): Umweltplanung im internationalen Vergleich. Strategien der Nachhaltigkeit, Berlin et al., S. 1-12.
- Jänicke, M. / Carius, A. / Jörgens, H. (1996): Studie über die Erstellung eines nationalen Umweltplanes. Gutachten für die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des Deutschen Bundestages, Berlin.

- Jänicke, M. / Jörgens, H. (1998): National Environmental Policy Planning in OECD Countries: Preliminary Lessons from Cross-National Comparisons. In: *Environmental Politics* 7, Nr. 2, S. 27-54.
- Jänicke, M. / Jörgens, H. / Koll, C. (2000a): Elemente einer deutschen Nachhaltigkeitsstrategie. Einige Schlussfolgerungen aus dem internationalen Vergleich. In: Jänicke, M. / Jörgens, H. (Hrsg.): *Umweltplanung im internationalen Vergleich. Strategien der Nachhaltigkeit*, Berlin et al., S. 221-230.
- Jänicke, M. / Jörgens, H. / Koll, C. (2000b): *Nationale Umweltplanung*. Manuskript, Berlin.
- Jänicke, M. / Jörgens, H. / Jörgensen, K. / Nordbeck, R. (2001): *Governance for Sustainable Development in Germany: Institutions and Policy Making*. Report for the OECD. Internet-Download: www.oecd.org/puma/strat/pubs/GermanySD.pdf.
- Jörissen, J./ Kopfmüller, J. / Brandl, V. / Paetau, M. (1999): Ein integratives Konzept nachhaltiger Entwicklung. Forschungszentrum Karlsruhe- Technik und Umwelt. Wissenschaftliche Berichte FZKA 6393.
- Kampen, M. van (1997): *The Formation and Implementation of the Dutch National Environmental Policy Plan*. Leiden: Dr. Reinier de Man, Adviesbureau voor Milieubeleid.
- Kaule, G. (1991): *Arten- und Biotopschutz*, Stuttgart.
- Kemp, R. (1994): The problem of technological regime shifts. In: *Futures* 26, Nr.10, S. 1023-1046.
- Kemp, R. (2000a): Incremental Steps and their Limits. *Integrated Product Policy and Innovation*. In: *Ökologisches Wirtschaften*, Nr. 6/00, S. 24-25.
- Kemp, R. (2000b): Technology and Environmental Policy: Innovation Effects of Past Policies and Suggestions for Improvement. In: OECD (Hrsg.): *Innovation and the Environment*, Paris, S. 35-61.
- Kemp, R. (2001): Opportunities for a Green Industrial Policy from an Evolutionary Technology Perspective. In: Binder, M. / Jänicke, P. / Petschow, U. (Hrsg.): *Green industrial restructuring: International case studies and theoretical interpretations*, Berlin et al., S. 151-170.
- Kemp, R. / Reinstaller, A. (1999): The creation of a technology path in a world of path dependence. Paper for the workshop *Path Dependence and Creation in Maastricht*, July 1-2, 1999.
- Kemp, R. / Rip, A. / Schot, J. (2001): Constructing Transition of Paths Through The Management of Niches. In: Garud, R./ Karnoe, P. (Hrsg): *Path Dependence and Creation*. Norwood (New Jersey) (zitiert nach einer Manuskriptfassung).
- Kemp, R. / Schot, J. / Hoogma, R. (1998): Regime Shifts to sustainability through processes of Niche Formation: The approach of strategic Niche Management. In: *Technology Analysis & Strategic Management* 10, Nr. 2, S. 175-195.
- Kemp, R. / Smith, K. / Becher, G. (2000): How Should We Study the Relationship between Environmental Regulation and Innovation? In: Hemmelskamp, J. / Rennings, K. / Leone, F. (Hrsg.): *Innovation-oriented Environmental Regulation*, Heidelberg, New York. S. 43-66.
- Kemp, R. / Truffer, B. / Harms, S. (2000): Strategic Niche Management for Sustainable Mobility. In: Rennings, K. / Hohmeyer, O. / Ottinger, R.L. (Hrsg.): *Social Costs and Sustainable Mobility*, Heidelberg, New York. S. 167-187.
- Kennisplatform VERDI: Internetdarstellung, <http://www.kennisplatform-verdi.nl/profiel/kpverdi.htm>, Download vom 31.01.2001.
- Kern, K. (2000): *Die Diffusion von Politikinnovationen. Umweltpolitische Innovationen im Mehrebenensystem der USA*, Opladen.
- Kern, K. / Bratzel, S. (1996): Umweltpolitischer Erfolg im internationalen Vergleich. Zum Stand der Forschung. In: Jänicke, M. (Hrsg.): *Umweltpolitik der Industrieländer*, Berlin.
- Kingdon, J. W. (1995): *Agendas, Alternatives, and Public Policies*, Boston, 2.Auflage.
- Klemmer, P. / Lehr, U. / Löbke, K. (1999): *Umweltinnovationen. Anreize und Hemmnisse*, Berlin.
- Kline, S. J. / Rosenberg, N. (1986): An Overview of Innovation. In: Landau, R. / Rosenberg, N. (Hrsg.): *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington D.C. S. 275-306.
- Klinkers, L.E.M. / Visser, B.R. (1986): De wederopbouw van een politiekorps. In: *Beleidsanalyse* 86-2. Ministerie van Financiën, Den Haag
- Köck, J. / Schubert, U. (2000): Environmental and ecology-oriented technology policy in Europe. In: *Proceedings of the 3rd ESEE Conference "Transitions towards a sustainable Europe: Ecology – economy – policy"*, 3.-6. Mai 2000, Wien (CD ROM).
- Kohlhaas, M. / Prätorius, B. (1995): Selbstverpflichtung der Wirtschaft zur CO₂-Reduktion- Beitrag zum Klimaschutz? In: *IÖW - Informationsdienst* 10, Nr. 2.

- Kolke, R. (1999): Technische Optionen zur Verminderung der Verkehrsbelastungen. Brennstoffzellenfahrzeuge im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren. UBA-Texte, Nr. 33, Berlin.
- Konrad, W./ Nill, J. (2001): Innovationen für Nachhaltigkeit. Ein interdisziplinärer Beitrag zur konzeptionellen Klärung aus wirtschafts- und sozialwissenschaftlicher Perspektive. Schriftenreihe des IÖW 157/01, Berlin.
- Kords, U. (1999): Tätigkeit und Handlungsempfehlungen der beiden Klima-Enquete-Kommissionen. In: Brauch, H. G. (Hrsg.): Klimapolitik, Berlin et al.
- Korte, F. (Hrsg.)(1992): Lehrbuch der Ökologischen Chemie – Grundlagen und Konzepte für die ökologische Beurteilung von Chemikalien, Stuttgart.
- Krarup, S. (1999): The Efficiency of Voluntary Approaches – A CAVA Literature Survey. CAVA Working Paper, Nr. 99/08/2.
- Kuhfeld, H. / Schlör, H. / Voigt, U. (2000): Zu Wirksamkeit und Folgen von preispolitischen Maßnahmen im Verkehrsbereich. In: TA-Datenbank-Nachrichten 9, Nr. 4, S. 30-42.
- Kuhlmann, S. (1998): Politikmoderation. Evaluationsverfahren in der Forschungs- und Technologiepolitik, Baden-Baden.
- Kuhn, T. S. (1962): The Structure of Scientific Revolutions, Chicago.
- Lantermann, E.-D. / Schmitz, B. (1994): Psychische Ressourcen und Strategien im Umgang mit globalen Umweltveränderungen. In: Naturwissenschaften 81, S. 521-527.
- Lehr, U. / Löbbe, K. (1999): Umweltinnovationen, Anreize und Hemmnisse. In: Ökologisches Wirtschaften, Nr. 2/99, S.13-15.
- Leibowitz, S. / Margolis, S.E. (1995): Policy and path Dependence: From QWERTY to Windows 95. In: Regulation 18, Nr. 3.
- Levy, M.A. / Cavender-Bares, J. / Clark, W.C. et al. (2001): Goal and Strategy Formulation in the Management of Global Environmental Risks. In: Social Learning Group (Hrsg.): A Functional Analysis of Social Responses to Climate Change, Ozone Depletion, and Acid Rain, Cambridge.
- Liefferink, D. (1999): The Dutch National Plan for Sustainable Society. In: Vig, Norman J. / Axelrod, Regina (Hrsg.): The Global Environment. Washington. S. 256-278.
- Lijphart, A. (1968): The Politics of Accomodation: Pluralism and Democracy in the Netherlands. Berkeley.
- Linscheidt, B. (1999a): Umweltabgaben als Innovationsimpuls. Erfahrungen aus der Anwendung im Abfall- und Abwasserbereich. In: Ökologisches Wirtschaften, Nr. 2/99, S. 18-19.
- Linscheidt, B. (1999b): Nachhaltiger technologischer Wandel aus Sicht der evolutorischen Ökonomik, Umweltökonomische Diskussionsbeiträge 99-1, Köln.
- Lowe, P. / Ward, S. (1998): British Environmental Policy and Europe, London, New York.
- Luhmann, N. (1986): Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?, Opladen.
- Luitwieler, F. (2000) National Environmental Policy Plan 3: Dauerhafter Fortschritt durch Kontinuität und Modernisierung der Umweltpolitik. In: Jänicke, M. / Jörgens, H. (Hrsg.): Umweltplanung im internationalen Vergleich. Strategien der Nachhaltigkeit. Berlin et al. S. 15-26.
- McCormick, J. (1991): British Politics and the Environment, London.
- Meadowcroft, J. (1999): The Politics of Sustainable Development: Emergent Arenas and Challenges for Political Science. In: International Political Science Review 20, Nr. 2, S. 219-237.
- Meißner, W. (1989): Innovation und Organisation. Die Initiierung von Innovationsprozessen in Organisationen, Stuttgart.
- Meyer-Krahmer, F. (1998) (Hrsg.): Innovation and sustainable development, Heidelberg, New York.
- Mez, L. (2001): Instrumente im Wandel. Nachhaltige Energiepolitik in Deutschland, Dänemark und den Niederlanden im Vergleich. In: Ökologisches Wirtschaften, Nr. 3-4/01, Spezial S. 6-7.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1997): Beleidseffectrapportage 1996 – Beleidseffectmeting Verkeer en Vervoer, Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1998): De theorie van meten = weten. Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1999): Beleidseffectrapportage 1998 – Beleidseffectmeting Verkeer en Vervoer, Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2000a): Beleidseffectrapportage 1999 – Beleidseffectmeting Verkeer en Vervoer, Den Haag.

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2000b): Beleidsvoornemen NVVP, Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2000c): Meerjarenprogramma infrastructuur en transport 2001-2004, Den Haag.
- Minsch, J. (1994): Ökologische Grobsteuerung. Konzeptionelle Grundlagen und Konkretisierungsschritte. Diskussionsbeitrag Nr. 17 des Institutes für Wirtschaft und Ökologie an der Universität St.Gallen, St.Gallen.
- Minsch, J. / Feindt, P. / Meister, H. / Schneidewind, U. / Schulz, T. (1998): Institutionelle Reformen für eine Politik der Nachhaltigkeit, Berlin et al.
- Miquelle, D.G. / Merrill, W.T. / Dunishenko, Y.M. / Smirnov, E.N. / Quigley, H.B. / D.G. Pikunov / Hornocker, M.G. (1999): A habitat protection plan for the Amur tiger: developing political and ecological criteria for a viable land-use plan. In: Seidensticker, J. / Jackson, P. / Christie, S. (Hrsg.): Riding the Tiger: Meeting the Needs of Wildlife and People in Asia, Cambridge.
- Moore, C. / Miller, A. (1994): Green Gold. Japan, Germany, the United States, and the Race for Environmental Technology, Boston.
- Moriarty, F. (1985): Bioaccumulation in Terrestrial Food Chains. In: Sheehan, P. / Korte, F. / Klein, W. / Bourdeau, P. (Hrsg.): Appraisal of Tests to Predict the Environmental Behavior of Chemicals. New York, S. 257-284.
- MU Consult B.V. (1998): Procesevaluatie SVV-II, Eindrapport, Amersfoort
- Mueller, D.C. (1989): Public Choice II, Cambridge.
- Muheim, P. / Reinhardt, E. (2000): Das Auto kommt zum Zug. Kombinierte Mobilität auch im Personenverkehr. In: TA-Datenbank-Nachrichten 9, Nr. 4, S. 50-56.
- Naschold, F. (1995): Ergebnissteuerung, Wettbewerb, Qualitätspolitik. Entwicklungspfade des öffentlichen Sektors in Europa, Berlin.
- Nelson, R.R. (1982): Government Stimulus of Technological Progress: Lessons from American History. In: Nelson, R. (Hrsg.): Government and Technical Progress, New York.
- Nelson, R.R. (1994): The Co-evolution of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions. In: Industrial and corporate change, Vol. 3, S. 47-63.
- Nelson, R.R. / Winter, S. (1977): In search of a useful theory of innovation. In: Research Policy 6, Nr. 1, S. 36-77.
- Nelson, R.R. / Winter, S.G.(1982): An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambridge et al.
- Nill, J. (2000): Die Brennstoffzelle im Auto - Antrieb eines Umweltinnovationswettbewerbs mit Zukunft? Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (Diskussionspapier Nr. 48/00), Berlin.
- Nischwitz, G. / Molitor, R. / Rohne, S. (2001): Local und Regional Governance für eine nachhaltige Entwicklung. Abschlussbericht des Sondierungsprojekts im Rahmen des BMBF-Förderschwerpunkts Sozial-ökologische Forschung. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Wuppertal.
- NIW (Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung) et al. (2001): Indikatorenbericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands – 2000, Hannover, Berlin, Karlsruhe, Essen, Mannheim, Internet-Download unter www.niw.de
- Nordbeck, R. (2000): Umweltplanung als institutionelles Arrangement – ein vergleichender Überblick. In: Prittwitz, V. von (Hrsg.): Institutionelle Arrangements in der Umweltpolitik. Zukunftsfähigkeit durch innovative Verfahrenskombination, Opladen. S. 181-202.
- Nowotny, H. (1999): The Need for Socially Robust Knowledge. In: TA-Datenbank-Nachrichten, Jg. 8, Nr. 3-4. S. 3-12.
- OECD (1994): OECD Environmental Performance Reviews: United Kingdom, Paris.
- OECD (1995): Planning for Sustainable Development. Country Experiences, Paris.
- OECD (1997): OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data - Oslo-Manual, Paris.
- OECD (1999): Technology and Environment: Towards Policy Integration. Paris.
- OECD (2000a): Innovation and the Environment. Paris.
- OECD (2000b): Future Trends CD-ROM Database. Im Internet abrufbar unter <http://www.oecd.org/sge/au/12ifpc.htm>
- OECD (2001): Environmental Performance Reviews. Achievements in OECD Countries, Paris.
- Öko-Institut (2001): Abschlussbericht zur Sondierungsstudie „Institutionelle Innovationen im Bereich Energie- und Stoffströme“. BMBF-Förderschwerpunkt sozial-ökologische Forschung. Bearbeiter: Voss, J.P. / Barth, R. / Ebinger, F., Freiburg/ Darmstadt.

- o.V. (1994): Verkehrsmanagement in den Niederlanden. In: Verkehrszeichen, Nr. 2/1994, S. 16-18.
- Peine, A. (2001): Politische Langfriststrategien im Verkehrssektor in den Niederlanden. Studie im Auftrag des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin.
- Petersen, R. / Diaz-Bone, H. (1998): Das Drei-Liter-Auto, Berlin, Basel, Boston.
- Petschow, U. (1997): TA-Projekt: Forschungs- und Technologiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung. Beantwortung des Fragenkatalogs des TAB. Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin.
- Petschow, U. / Clausen, J. / Keil, M.: Die Zivilgesellschaft als Akteur der Unternehmenssteuerung im Rahmen der Global Governance. Abschlussbericht des Sondierungsprojekts im Rahmen des BMBF-Förderschwerpunkts Sozial-ökologische Forschung. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin/ Hannover (im Erscheinen).
- Plachter, H. (1991): Naturschutz, Stuttgart.
- Porter, M. E. / van der Linde, C. (1995): Green and Competitive. Ending the Stalemate. In: Harvard Business Review, September-October 1995, S. 120-134.
- Prätorius, G./ Lehrach, K.W. (1998): Operation of Electric Road Vehicles in Germany – Investigation of selected examples, Braunschweig.
- ProClim/CASS (Forum für Klima und Global Change, Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften, und Konferenz der Schweizer Wissenschaftlichen Akademien)(Hrsg.)(1997): Forschung zu Nachhaltigkeit und Globalem Wandel – Wissenschaftspolitische Visionen der Schweizer Forschenden, Bern.
- Rennings, K. (1997): Nachhaltigkeit, Ordnungspolitik und freiwillige Selbstverpflichtung: ordnungspolitische Grundregeln für eine Politik der Nachhaltigkeit und das Instrument der freiwilligen Selbstverpflichtung im Umweltschutz, Heidelberg.
- Reusswig F. / Schellnhuber, H.-J. (1997): Die globale Umwelt als Wille und Vorstellung. Zur transdisziplinären Erforschung des Globalen Wandels. In: Daschkeit, A. / Schröder, W. (Hrsg.): Umweltforschung quergedacht. Perspektiven integrativer Umweltforschung und -lehre. Festschrift für Prof. Dr. O. Fraenzle, Berlin et al. S. 259-307.
- Riescher, G. (1994): Zeit und Politik. Zur Institutionellen Bedeutung von Zeitstrukturen in parlamentarischen und präsidentiellen Regierungssystemen, Baden-Baden.
- Ritter-Thiele, K. M. (1992): Zum Zusammenhang zwischen Innovation und Strukturwandel in einer wachsenden Wirtschaft, München.
- RNE (Rat für Nachhaltige Entwicklung) (2001a): Ziele zur Nachhaltigen Entwicklung in Deutschland - Schwerpunktthemen. Dialogpapier des Nachhaltigkeitsrates. Berlin.
- RNE (Rat für Nachhaltige Entwicklung) (2001b): Stellungnahme des Rates zu den Pilotprojekten zur nachhaltigen Entwicklung der Bundesregierung. Internetdownload unter http://www.nachhaltigkeitsrat.de/service/download/pdf/Stellungnahme_RNE_zu_Projekten.pdf
- RNE (Rat für Nachhaltige Entwicklung) (2001c): Projektvorschläge des Rates für Nachhaltige Entwicklung. Stand 21.11.2001, Internetdownload unter http://www.nachhaltigkeitsrat.de/service/download/pdf/Projektvorschlaege_RNE_an_BR.pdf
- Rosenberg, N. (1994): Exploring the Black Box. Technology, Economics, and History, Cambridge.
- Rotmans, J. / Kemp, R. / van Asselt, M.B.A. (2001): More Evolution than Revolution. Transition Management in Public Policy. In: Foresight, Vol. 3, Nr. 1, S. 15-31.
- Rubik, F. / Hoffmann, E. / Simshäuser, U. (2001): Innovationen durch die Umweltpolitik - Integrierte Produktpolitik (IPP) in Deutschland. Gutachten des Instituts für Ökologische Wirtschaftsforschung im Auftrag des BMU, Endbericht, Heidelberg.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (1994): Umweltgutachten 1994, Stuttgart.
- Scharpf, F. W. (1973): Koordinationsplanung und Zielplanung. In: Mayntz, R. / Scharpf, F. W. (Hrsg.): Planungsorganisation, München, S. 107-114.
- Schönwiese, C. D. / Dieckmann, B. (1991): Der Treibhauseffekt – der Mensch ändert das Klima, Hamburg.
- Schot, J. / Hoogma, R. / Elzen, B. (1994): Strategies for Shifting Technological Systems- The Case of the Automobile System. In: Futures 26, Nr. 10. S. 26.
- Schramm, E. / Wehling, P. (1997): Forschungspolitik für eine nachhaltige Entwicklung: Das niederländische DTO-Programm und seine Bedeutung für die Bundesrepublik Deutschland. Studie im Auftrag des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), Abschlussbericht. Institut für sozial-ökologische Forschung, Frankfurt/ Main.

- Schumpeter, J. (1926): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, München.
- Schuster, B. (2000): Strategien nachhaltiger Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland. In: Jänicke, M. / Jörgens, H. (Hrsg.): Umweltplanung im internationalen Vergleich. Strategien der Nachhaltigkeit, Berlin et al., S. 153-162.
- Slatkin, M. (1987): Gene flow and the geographic Structure of Natural Populations. In: Science 236, S. 787-792.
- Snellen, I.Th.M. (1975): Benaderingen in strategieformulering. Samson uitgeverij, Alphen aan de Rijn.
- Solé, R.V. / Newman, M. (1999): Patterns of Extinction and Biodiversity in the Fossil Record. Working Paper of Santa Fe Institute, Nr. 79.
- Sprenger, R.U. / Franke, A. / Hild, R. / Penzkofer, H. / Pintarits, S. / Schmalholz, H. / Wackerbauer, J. (1998): Abschätzung der innovativen Wirkungen umweltpolitischer Instrumente - dargestellt am Beispiel des Systems Straßenverkehr. Ifo Studien zur Umweltökonomie 24, München.
- SRU (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1994): Umweltgutachten 1994. Für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung, Stuttgart.
- SRU (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1996): Umweltgutachten 1996. Zur Umsetzung einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung, Stuttgart.
- SRU (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1998): Umweltgutachten 1998. Umweltschutz: Erreichtes Sichern – Neue Wege gehen, Stuttgart.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2000): Umweltgutachten 2000. Schritte ins nächste Jahrtausend. Stuttgart.
- Stahlmann, V. / Clausen, J. (2000): Umwelleistung von Unternehmen: von der Öko-Effizienz zur Öko-Effektivität, Wiesbaden.
- Swedish Ministry of the Environment (1998): Swedish Environmental Policy Goals – An Environmental Policy for Sustainable Sweden. Swedish Government Bill 1997/98: 145, Stockholm.
- Swedish Ministry of the Environment (2000): The Future Environment. Our Common Responsibility. Final Report of the Committee on Environmental Objectives. SOU 2000: 52, Stockholm.
- Tataruch, F. (1999): Untersuchungen zur Auswirkung der Einführung von bleifreiem Benzin auf die Bleibelastung von Feldhasen. Bericht an das Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Kultur und Wissenschaft, Wien.
- Teschner, M. (1997): Hemmnisse und Handlungsmöglichkeiten einer starker ökologische orientierten Verkehrspolitik. In: Teschner, M / Retzko, H.G. (Hrsg.): Klimaschutz und Verkehrspolitik. Eine Fallanalyse der Stadtverträglichkeit und kommunale Handlungsblockaden. Basel, Boston, Berlin.
- Togerson, D. (1986): Between Knowledge and Politics: Three Faces of Policy Analysis. In: Policy Sciences 19, S. 33-59.
- Tweede Kamer (1990): Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer, deel D: regeringsbeslissing. Den Haag, vergaderjaar 1989-1990, no. 20922, Den Haag.
- Umweltbundesamt (1997): Nachhaltiges Deutschland – Wege zu einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung, Berlin.
- UNGASS (1997): Programme for the Further Implementation of Agenda 21. United Nations General Assembly A/RES/S-19/2, 19. September 1997.
- Van den Brink, R.M.M. (2000): Verkeer en vervoer in de Milieubalans 1999. Den Haag.
- Van der Loop, H. / Mulder, M. (1999): ‚To measure is to know‘: Results of a transport policy monitoring system in the Netherlands, Den Haag.
- Van der Meer, G.M. (1989): Strategische planning: doelzoekend of doeltreffend?, doctoraal scriptie, Rijksuniversiteit te Utrecht.
- Van der Straaten, J. (1992): The Dutch National Environmental Policy Plan. To Choose Or To Loose. In: Environmental Politics 1, Nr. 1, S. 45-71.
- Van Ierland, E.C / Mol, A. P. J. / Klapwijk, A. (Hrsg.) (1989): Milieubeleid in Nederland. Reacties Op Het Nationaal Milieubeleidsplan, Leiden, Antwerpen.
- VCD (Verkehrsclub Deutschland) (Hrsg.) (1996): Mobilitätsmanagement in Betrieb und Verwaltung, Bonn.
- VDA (Verband der Automobilindustrie e.V.) (1999): Auto 1999. Jahresbericht, Frankfurt/ Main
- VDA (Verband der Automobilindustrie e.V.) (2000): Auto 2000. Jahresbericht, Frankfurt/ Main.
- Vergragt, P. J. (1999): Leap-frogging to Sustainable Households, paper prepared for the 8th Greening of Industry Conference, Delft.

- Vitousek, P.M. / Mooney, H.A. / Lubechenco, J. / Melillo, J.M. (1997): Human domination of earth's ecosystems. In: *Science*, Nr. 277. S. 494-499.
- VROM (Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu - Dutch Ministry of Housing, Physical Planning and Environment) (1989): *National Environmental Plan: To Choose or to Lose*, The Hague.
- VROM (Ministry of Housing, Physical Planning and Environment) (1990): *National Environmental Policy Plan Plus*, The Hague.
- VROM (Ministry of Housing, Physical Planning and Environment) (1993): *National Environmental Policy Plan 2, The Environment: Today's Touchstone*, The Hague.
- VROM (Ministry of Housing, Physical Planning and Environment) (1998): *National Environmental Policy Plan 3*, The Hague.
- VROM (Ministry of Housing, Physical Planning and Environment) (1999): *Discussion Document: Sustainability and quality of life. National Environmental Policy Plan 4*, The Hague. <http://www.rri.org/gparchive/nepp4.html> - sustlife
- Wallace, D. (1995): *Environmental Policy and Industrial Innovation. Strategies in Europe, the US and Japan*, London.
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung für Globale Umweltveränderungen) (1993): *Welt im Wandel. Grundstruktur globaler Mensch-Umwelt-Beziehungen. Jahresgutachten 1993 des WBGU*, Berlin et al.
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung für Globale Umweltveränderungen) (1996): *Welt im Wandel. Herausforderungen an die deutsche Wissenschaft. Jahresgutachten 1996 des WBGU*, Berlin et al.
- Weale, A. (1992): *The new politics of pollution*. Manchester, New York.
- Weaver, P./ Jansen, L./ van Grootveld, G./ van Spiegel, E./ Vergragt, P. (2000): *Sustainable Technology Development*, Sheffield.
- Weber, M / Dorda, A. (1999): *Strategic Niche Management: a tool for the market introduction of new transport concepts and technologies*. In: IPTS Report, Vol. 31, No. 4, S. 20-28.
- Weber, M./ Hoogma, R./ Lane, B./ Schot, J. (1999): *Experimenting with Sustainable Transport Innovations. A workbook for Strategic Niche Management*, IPTS-JRC/ Universität Twente, Sevilla/ Enschede.
- Weiler, F. (1996): *Das "Infant-Industry"-Argument für protektionistische Maßnahmen- Theoretische Einordnung und wirtschaftspolitische Relevanz*, Marburg.
- Weingart, P. (1997): *Neue Formen der Wissensproduktion: Fakt, Fiktion und Mode*. – IWT-Paper Nr. 15.
- Wiggering, H. / Sandhövel, A. (2000): *Strategische Zielsetzung als neuer Ansatz in der Umweltpolitik*. In: Jänicke, M./ Jörgens, H. (Hrsg.): *Umweltplanung im internationalen Vergleich. Strategien der Nachhaltigkeit*. Berlin et al. S. 183-198.
- Wilkinson, D. (1996): *The Drafting of National Environmental Plans: The UK Experience*. In: Jänicke, Martin, Alexander Carius und Helge Jörgens (1996): *Studie über die Erstellung eines nationalen Umweltplanes. Gutachten für die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des Deutschen Bundestages*, Berlin.
- Windhoff-Heritier, A (1983): "Policy" and "Politics". *Wege und Irrwege einer politikwissenschaftlichen Policy Theorie*. In: *Politische Vierteljahresschrift* 4, S. 347-360.
- Windrum, P. (1999): *Unlocking a lock-in: towards a model of technological succession*. MERIT-Research Memorandum 99-010, Maastricht.
- Witt, U. (1997): „Lock-In“ vs. „critical masses“ – *Industrial change under network externalities*. In: *International Journal of Industrial Organization* 15, S. 753-773.
- WRI (World Resource Institute) (1996): *World Directory of Country Environmental Studies*, Washington D.C.
- Zahariadis, N. (1999): *Ambiguity, Time and multiple streams*. In: Sabatier, P. (Hrsg.): *Theories of the policy process*, Boulder.
- ZEW (Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung) (2001): *Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2000, Endbericht*, Mannheim. Download unter <http://www.zew.de/tl00/tl00.html>
- Zundel, S. / Erdmann, G. / Nill, J. (2000): *Innovation, Zeit, Nachhaltigkeit. Zeitstrategien ökologischer Innovationspolitik, Antrag für ein BMBF-Projekt*, Senftenberg.