

**Forschungs- und entwicklungspolitische
Steuerungspotenziale aus Sicht
evolutorischer Ordnungsökonomik:
Das Beispiel nachhaltiger Energiesysteme**

Dissertation an der Universität Kassel im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften

vorgelegt von Matthias Jahnke

Datum der Disputation: 09.05.2007

Erklärung:

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt und andere als die in der Dissertation angegebenen Hilfsmittel nicht benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder unveröffentlichten Schriften entnommen sind, habe ich als solche kenntlich gemacht. Kein Teil dieser Arbeit ist in einem anderen Promotions- oder Habilitationsverfahren verwendet worden.

Unterschrift

Matthias Jahnke.

1. Einleitung	7
1.1. Fragestellung und Ziel der Arbeit	7
1.2. Zentrale Fragestellung, Arbeitshypothese und Vorgehensweise	9
2. Terminologische Grundlagen: Innovationen, Nachhaltigkeit und Energie.....	14
2.1. (Umwelt-)Innovationen: Terminologische Grundlagen.....	14
2.1.1. Phasen, Formen und Reichweiten des Innovationsprozesses	14
2.1.2. Umweltinnovationen: Eine Begriffsbestimmung	19
2.1.3. Besonderheiten von Umweltinnovationen.....	20
2.2. Nachhaltigkeit: Begriffsebenen und Konzeptionen	24
2.2.1. Zwei Begriffsebenen und Dynamisierung des Nachhaltigkeitskonzepts.....	27
2.2.1.1. Zwei Begriffsebenen: Nachhaltigkeit und Nachhaltige Entwicklung ..	29
2.2.1.2. Nachhaltigkeit als dynamisches Nutzungskonzept.....	32
2.2.2. Das Konzept kritischer Nachhaltigkeit.....	35
2.2.2.1. Das ökologisch-ökonomische Koevolutionsparadigma	35
2.2.2.2. Zur Substituierbarkeit einzelner Naturkapitalelemente.....	38
2.2.2.3. Zur Bestimmung von Eingriffsintensitäten: Die Bedeutung des Vorsorgeprinzips	40
2.2.2.4. Herausforderungen nachhaltigkeitspolitischer Implementationsstrategien.....	42
2.3. Nachhaltigkeit: Der Beitrag und das Umfeld (umwelt-)technischen Fortschritts..	45
2.3.1. Zur Ambivalenz des (umwelt-)technischen Fortschritts.....	45
2.3.2. Nachhaltigkeitsmotivierte Reorientierung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.....	50
2.3.3. Zum funktionsräumlichen Umfeld umwelttechnischen Fortschritts.....	53
2.4. Nachhaltigkeitsbedingungen und Status quo des Energiesystems.....	57
2.4.1. Grundbedingungen eines nachhaltigen Energiesystems.....	57
2.4.2. Status quo und Entwicklungstrends im Energiebereich.....	61
3. Neoklassische und evolutorische Innovationsökonomik: Innovationstheoretische Grundlagen und innovationspolitische Konsequenzen.....	65
3.1. Das Spektrum innovationstheoretischer Ansätze.....	65
3.1.1. Neoklassische Innovationstheorien: Eine kritische Würdigung	69
3.1.2. Evolutorische Innovationstheorien: Die Bedeutung von Innovationssystemen....	73
3.1.2.1. Grundlagen evolutorischer Innovationstheorien	74
3.1.2.2. Das Konzept des Innovationssystems	85
3.2. Das innovationspolitische Spektrum: Neoklassische und evolutionsökonomische Legitimationsfiguren	91
3.2.1. Grundlagen neoklassischer Innovationspolitik	92
3.2.1.1. Mikroökonomische Grundlagen.....	92
3.2.1.2. Innovationspolitische Folgerungen	96
3.2.2. Begründungsmuster evolutorischer Innovationspolitik	99
3.2.2.1. Evolutionsökonomische Begründungsmuster FuE-politischen Handelns	102
3.2.2.2. Evolutorische Innovationspolitik.....	105

4. Forschungs- und Entwicklungspolitik aus Sicht evolutorischer Ordnungsökonomik: Eine neue Perspektive	110
4.1. Wirtschaftspolitiktheorie: Status quo und Herausforderungen	110
4.1.1. Die Problematik der traditionellen Abgrenzung von Ordnungs- und Prozesspolitik.....	110
4.1.2. Rationale Intervention in dynamische Marktprozesse als theoretische Leerstelle.....	117
4.1.3. Strukturierung und Gang der Untersuchung des 4. Kapitels	122
4.2. Tradition und Entwicklungsstand theoretischer Ordnungsökonomik	124
4.2.1. Begriffliche und normative Grundlagen der Ordnungsökonomik	124
4.2.2. Zu den Arten der Ordnung	130
4.2.3. Zu den institutionellen Voraussetzungen von Wettbewerbsprozessen	134
4.2.3.1. Neue Institutionenökonomik: Die Abwesenheit friktionsloser Transaktionen	138
4.2.3.2. Die traditionelle Ordnungsökonomik: Institutionenökonomische und evolutions-ökonomische Ansatzpunkte.....	142
4.2.3.3. Moderne Ordnungsökonomik: Fortentwicklung traditioneller Ordnungsökonomik und Integration der Neuen Institutionenökonomik	144
4.2.4. Zur Notwendigkeit einer evolutorischen Perspektive in ordnungsökonomischen Zusammenhängen	147
4.2.5. Das Konzept der Universalisierbarkeit als Einstieg in die Ordnungskonformitätsdebatte.....	155
4.2.6. Das Eucken'sche Referenzsystem der marktwirtschaftlichen Wettbewerbs- ordnung	159
4.2.7. Die ordnungstheoretische Konzeption F.A. von Hayeks.....	167
4.2.8. Synopse der ordnungsökonomischen Programme Euckens und Hayeks.....	179
4.3. Tradition und Entwicklungsstand angewandter Ordnungsökonomik	185
4.3.1. Die Implikationen des klassischen Steuerungsparadigmas.....	185
4.3.2. Das Rationalitätskriterium der Ordnungskonformität zur Orientierung des Ziel-Mittel-Ansatzes	192
4.3.3. Die Probleme einer gleichgewichtsorientiert-statischen Marktprozess- theorie ...	199
4.3.4. Prüfschema angewandter Ordnungsökonomik: Das Analyseraster Grossekettlers	204
4.4. Steuerungstheoretische Implikationen der evolutorischen Ordnungsökonomik..	211
4.4.1. Die Perspektive evolutorisch-dynamischer Marktprozess- theorien.....	213
4.4.2. Zur evolutorischen Reinterpretation des Interventionskriteriums der Ordnungskonformität.....	219
4.4.2.1. Markt- und Ordnungsevolution als zentrale Bausteine evolutorischer Ordnungsökonomik	219
4.4.2.2. Zur ordnungsökonomischen Bewertung möglicher Nebenfolgen ablaufpolitischer Intervention.....	224
4.4.3. Wirtschaftspolitische Konsequenzen des evolutorischen Marktprozessparadigmas	228
4.4.3.1. Entwertung von Handlungsmöglichkeiten als wirtschaftspolitische Eingriffsoption.....	228
4.4.3.2. Zur Systematisierung des steuerungstheoretischen Fundamentes: Vier Szenarien ablaufpolitischer Intervention.....	230
4.4.4. Allgemeine Handlungsgrundsätze ordnungskonformer evolutorischer Wirtschaftspolitik	240

4.4.4.1.	Allgemeine Handlungsgrundsätze evolutorischer Wirtschaftspolitik nach Koch	241
4.4.4.2.	Prinzipien ordnungskonformer Wirtschaftspolitik in evolutionären Marktwirtschaften nach Budzinski	243
5.	Zur evolutorischen Ordnungskonformität nachhaltigkeitsorientierter Forschungs- und Entwicklungspolitik	246
5.1.	Das Dilemma nachhaltigkeitsorientierter Forschungs- und Entwicklungspolitik: Ein Ausweg	248
5.1.1.	Nachhaltigkeitspolitische Steuerungsnotwendigkeit bei begrenztem Steuerungspotenzial	248
5.1.2.	Zum ordnungsökonomischen Spannungsfeld evolutorischer Politikkonzeptionen aus nachhaltigkeitspolitischer Sicht.....	250
5.1.3.	Ein Kompromiss: Das Konzept variabler forschungs- und entwicklungspolitischer Leitplanken	253
5.2.	Diskussion aktueller forschungs- und entwicklungspolitischer Entwicklungslinien.....	261
5.2.1.	Status quo und Entwicklung der europäischen FuE-Politik.....	262
5.2.2.	Zur evolutorischen Ordnungskonformität europäischer FuE-Politik.....	268
5.3.	Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse	273
6.	Literaturverzeichnis.....	276

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Indikatoren des Innovationsprozesses.....	15
Abbildung 2: Determinanten von Umweltinnovationen	22
Abbildung 3: Verortung des technischen Fortschritts und Maßnahmenkatalog	26
Abbildung 4: Koevolutorischer Entwicklungszusammenhang	37
Abbildung 5: Illustration des energiesystemischen Koevolutionszusammenhangs.....	37
Abbildung 6: Mehrstufiges Verfahrensmodell einer idealtypischen Zielsetzungsstrategie	43
Abbildung 7: Funktionsräumliche Koordinationsformen technischer Innovationen.....	53
Abbildung 8: Verfahrensschema am Beispiel der Energieversorgung	60
Abbildung 9: Stand und Entwicklungsprognose des Primärenergieverbrauchs	61
Abbildung 10: Erklärung des Innovationsverhaltens	68
Abbildung 11: Politische Einflussmöglichkeiten auf die Innovationstätigkeit.....	68
Abbildung 12: Sequenziell-lineares Innovationsprozessverständnis	71
Abbildung 13: Handlungstheoretische Grundlagen individueller Neuerungsprozesse.....	77
Abbildung 14: Evolutionsökonomische vs. neoklassische Perspektive.....	87
Abbildung 15: Marktversagen im Energiesektor	95
Abbildung 16: Umweltinnovationen und Innovationspolitik aus neoklassischer Sicht.....	95
Abbildung 17: Ablaufpolitik als Ordnungs- und Prozesspolitik.....	116
Abbildung 18: Primärmerkmalgestützte Differenzierung der Ordnungstypen	131
Abbildung 19: Modell einer evolutorischen Ordnungstheorie.....	153
Abbildung 20: Prinzipien der Wirtschaftspolitik	162
Abbildung 21: Die konstituierenden und regulierenden Prinzipien der Wettbewerbsordnung	163
Abbildung 22: Die ordnungsökonomischen Konzeptionen im Vergleich	180
Abbildung 23: Kriterien des Mitteleinsatzes (Interventionsregeln).....	195
Abbildung 24: Das ordnungsökonomische Analyseraster Grossektlers	208
Abbildung 25: Ablaufpolitische Entwertung von Handlungsmöglichkeiten	232
Abbildung 26: Allgemeine Wirkungen von Wirtschaftspolitiken im Zeitablauf.....	242
Abbildung 27: Das Konzept forschungs- und entwicklungspolitischer Leitplanken.....	256
Abbildung 28: Etappen deutscher Forschungs- und Entwicklungspolitik.....	262
Abbildung 29: Struktur und Budget des 6. Forschungsrahmenprogramms.....	264
Abbildung 30: Struktur und Budget des 7. Forschungsrahmenprogramms.....	267

1. Einleitung

1.1. Fragestellung und Ziel der Arbeit

Die Wirkungsmechanismen institutioneller Rahmenbedingungen auf Ausmaß, Richtung, Reichweite und Geschwindigkeit von Innovationsprozessen werden aktuell kontrovers diskutiert. Als prominentes Beispiel sei auf die politischen Umsetzungsbemühungen eines Leitbildes der Nachhaltigkeit und hier die erforderliche Integration ökonomischer, sozialer und ökologischer Aspekte in individuelle Innovationsaktivitäten hingewiesen. Fragen der wirtschaftspolitischen Steuerungsmöglichkeiten und -grenzen und damit der hoheitlichen Lenkungspotenziale der Innovationsprozesse in Richtung Nachhaltigkeit gewinnen in diesem Zusammenhang erheblich an Relevanz. Der ‚Forschungsverbund Innovative Wirkungen umweltpolitischer Instrumente‘ (1997-2000)¹ und die ‚Rahmenbedingungen für Innovationen zum nachhaltigen Wirtschaften‘ (2001-2004)², zwei Großforschungsprojekte des BMBF, dienen als empirischer Beleg der wachsenden Bedeutung dieses Themenkomplexes.

Mit Blick auf die Lenkung von Innovationsprozessen bleibt sowohl aus steuerungstheoretischer als auch steuerungspolitischer Sicht gleichwohl die Einschätzung von Nelson und Winter aus den 1970er Jahren relevant: „The current dialogue regarding policy toward innovation rests on two premises. The first is that technological advance has been a powerful instrument of human progress in the past. The second is that we have the knowledge to guide that instrument toward high priority objectives in the future. The first premise is unquestionable, *the latter may be presumptuous.*“³ Auch Kurz et al. weisen in diese Richtung: „Die Geschichte der Innovationsförderung ist mit Misserfolgen gepflastert, die eine Warnung sein müssten.“⁴

Vor dem Hintergrund einer Vielzahl staatlicher Eingriffe in die innovationsrelevanten Rahmenbedingungen interessieren in der vorliegenden Arbeit die Funktionsprinzipien und institutionellen Vorbedingungen entwicklungsöffener dynamischer Marktprozesse. Auf dieser Basis werden die damit verbundenen steuerungstheoretischen Implikationen einer sowohl nachhaltigkeitsorientierten als auch ordnungsökonomisch einwandfreien Forschungs- und Entwicklungspolitik fokussiert.⁵ Hier sind trotz oder gerade wegen des offenkundigen

¹ Vgl. für eine Zusammenfassung der Ergebnisse des FIU-Forschungsverbundes Lehr/Löbke (2000), S. 109-123.

² Einen Einblick in das Projekt bietet Hemmelskamp (2001), für den Zwischenbericht vgl. Horbach et al. (2004).

³ Nelson/Winter (1977), S. 38, Hervorhebung hinzugefügt.

⁴ Kurz et al. (1989), S. 430.

⁵ Nelson und Winter konzeptionalisieren ein solches Vorgehen als „background analysis of the general issue of the appropriate and fruitful roles that active governmental support of industrial R&D can play“ (Nelson/Winter [1982], S. 386).

nachhaltigkeitspolitischen Handlungsbedarfs die Grundlagen der evolutorischen Ordnungsökonomik zu spiegeln, will nachhaltigkeitsorientierte Innovationspolitik zulässig und zweckmäßig sein. Denn auch aus evolutorischer Perspektive gilt: „Nachhaltige Entwicklung lässt sich, zumindest in einer liberal verfassten Wirtschaft und Gesellschaft, nicht ohne Rücksicht auf ordnungspolitische Grundlagen denken; umgekehrt zwingen ebendiese dazu, die Gefährdungen einer freiheitliche Ordnung durch die ökologische Krise ernst zu nehmen.“⁶ In diesem Zusammenhang ist insbesondere die evolutorische Ordnungskonformität forschungs- und entwicklungspolitischer Interventionen zu überprüfen und zugleich zu beachten, „dass auf eine Epoche *ordnungsvergessener Soziotechnik* nicht eine Periode *soziotechnikvergessener Ordnungspolitik* folgt“⁷.

Aus ordnungsökonomischer Perspektive wird die Anpassungsfähigkeit der Wettbewerbsordnung an systemendogenen und -exogenen Aktualisierungsbedarf und damit die institutionelle Absicherung ihrer Evolutionsfähigkeit zum Gütekriterium eines evolutorisch reinterpretierten Ordnungskonformitätskriteriums. Auf dieser Basis lassen sich auch die Risiken und Nebenwirkungen forschungs- und entwicklungspolitischer Interventionen in dynamische Marktsysteme analysieren und bewerten.⁸ Die Überprüfung der evolutorischen Ordnungskonformität (Zulässigkeit) der europäischen Forschungs- und Entwicklungspolitik wird schließlich als Anwendungsbeispiel herangezogen. Die übliche Überprüfung der Effektivität und Effizienz (Zweckmäßigkeit) hoheitlicher Interventionen steht dabei eher im Hintergrund. Denn: Eine alleinige Untersuchung der Zweckmäßigkeit verstellt den Blick auf die erheblichen ‚ordnungsökonomischen Kosten‘, die mit einer Zielerreichung verbunden sein können. Es geht demnach vor allem um die Ordnungskonformität ablaufpolitischer Ziele und Maßnahmen, weniger um die Zielkonformität forschungs- und entwicklungspolitischer Interventionen. Demnach wird bspw. von einer ordnungsinkonformen Innovationspolitik gesprochen, wenn diese positive (umwelttechnische) Neuerungsergebnisse vorwegnimmt, anstatt sich auf die Verbesserung der institutionellen Entwicklungsvoraussetzungen zu beschränken und Neuerungsergebnisse als Resultat offener Marktprozesse zu begreifen. Daran ändert auch die steuerungstechnische Möglichkeit der Realisierung hoheitlich vorgegebener Entwicklungsziele nichts.⁹ Die ordnungsökonomische Bestimmung des Zulässigkeitsbereichs wirtschaftspolitischen Handelns – innerhalb dessen sich dann Fragen des ablaufpolitischen Könnens stellen – ist der

⁶ Minsch (1996), S. 341.

⁷ Kirsch (1996), S. 4, Hervorhebung hinzugefügt.

⁸ Vgl. Wegner (1994), S. 30 f., Wegner (1996), S. 205 ff. und Budzinski (2000).

⁹ Freilich bleiben Fragen des ablaufpolitischen Könnens relevant, sobald ein hoheitlicher Interventionsauftrag formuliert ist, denn „Sollen impliziert Können“ (Wegner [1996a], S. 30).

Analyse der ablaufpolitischen Ausgestaltungsmöglichkeiten dieses Bereiches systematisch vorrangig.¹⁰

Im Zentrum dieser Arbeit steht die Analyse der Entstehungszusammenhänge von (umwelttechnischen) Neuerungen und damit vor allem die Phase der Variation bzw. Invention.¹¹ Die Selektions- und Diffusionsphase und hier relevante Pfadabhängigkeiten und deren Verläufe durch von Umweltbedingungen und Häufigkeitsabhängigkeitseffekten bestimmte adaptive Landschaften spielen nur insofern eine Rolle, als diese Phänomene infolge von Koevolutionszusammenhängen für die Variationsphase relevant sind.¹² Als Teil der Variations- und Selektionslandschaft ist politisches Handeln entweder direkt – sofern unmittelbar an der Inventionsphase ansetzend – oder indirekt über Ausbreitungszusammenhänge¹³ von zentraler Bedeutung.

1.2. Zentrale Fragestellung, Arbeitshypothese und Vorgehensweise

Aus Sicht des Verfassers stellt sich weniger die Frage, *ob* der Staat innovationspolitisch intervenieren sollte, sondern vielmehr *wie und in welchem Ausmaß* die wirtschaftspolitischen Akteure ihrem faktischen innovationspolitischen Mandat nachkommen sollten.¹⁴ Aus ordnungsökonomischer Perspektive interessiert dann weniger die grundlegende Diskussion des Pro und Contra entsprechender politischer Aktivitäten als vielmehr die nach den Möglichkeiten und Grenzen der ordnungskonformen Umsetzung ohnehin praktizierter Forschungs- und Entwicklungspolitik.¹⁵

Als Arbeitshypothese dient die Vermutung, dass die derzeitigen forschungs- und entwicklungspolitischen Aktivitäten der Europäischen Union einer Überprüfung anhand des ordnungsökonomischen Referenzkriteriums der evolutorischen Ordnungskonformität nicht standhalten, da sie das (zweifelloso vorhandene) hoheitliche Steuerungspotenzial überschätzen und in der Folge entwicklungslimitierende Effekte ausstrahlen. Gleichwohl werden – insbesondere unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten – innovationspolitische Steuerungsnotwendigkeiten in freiheitlich-wettbewerblich organisierten Ordnungen anerkannt. Jede Interventionspolitik hat sich jedoch an den Steuerungsmöglichkeiten und -

¹⁰ Vgl. auch Abschnitt 4.3.3 und 4.4.

¹¹ Zur Unterscheidung zwischen bisher eher vernachlässigter Inventions- und bislang überbetonter Diffusionsphase vgl. Witt (1992b), S. 10 und Metcalfe (1994), S. 933 ff. und Metcalfe (1995), S. 28 f.

¹² Vgl. Witt (1995), S. 153 ff., insbesondere S. 167 ff. und ausführlich zum Koevolutionszusammenhang von Variations- und Selektionsphase Abschnitt 3.1.2.

¹³ „Policy is part of the characterization of the selection environment“ (Nelson/Winter [1982], S. 413).

¹⁴ Vgl. auch Nill/Zundel (2001), S. 154.

¹⁵ Vgl. Wegner (1996a), S. 155, FN 4 und Dunn (1995), S. 178.

grenzen zu orientieren, die sich einerseits aus der Steuerbarkeit der individuellen Akteure und andererseits der hoheitlich-institutionellen Steuerungsfähigkeit in wettbewerblichen Marktwirtschaften ergeben und zugleich ermöglichende und limitierende Ressourcen darstellen.

Der Verlauf der Untersuchung ist wie folgt strukturiert: Im zweiten Kapitel werden zunächst terminologische Bestimmungen und Abgrenzungen vorgenommen. Mit dem Leitbild der Nachhaltigkeit, dem Konzept der Umweltinnovation sowie dem Koevolutionsparadigma werden die zentralen Begrifflichkeiten der Arbeit eingeführt, zueinander in Beziehung gesetzt und deren energiespezifischen Interpretationen und Implikationen herausgearbeitet. Dabei unterbleibt eine grundsätzliche Diskussion der naturwissenschaftlichen Legitimationsgrundlagen nachhaltigkeitpolitischen Handelns.¹⁶ Angesichts des unbestreitbaren ökologischen Problemdrucks wird von der Notwendigkeit nachhaltigkeitpolitischen Handelns ausgegangen.¹⁷ In Abschnitt 2.4 werden Status quo und Entwicklungslinien des Energiesektors skizziert, um insbesondere in diesem Bereich die Notwendigkeit umwelttechnischen Fortschritts hervortreten zu lassen. Denn neben der kurz- und mittelfristigen Realisierung von Effizienzverbesserungspotenzialen bei den aktuell eingesetzten Energietechniken und der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien bedarf es mittel- und langfristige vor allem der Ausprägung deutlich verbesserter, nachhaltiger Energieerzeugungs- und Umwandlungstechnologietrajektorien.¹⁸

Kapitel 3 behandelt die innovationstheoretischen Grundlagen und innovationspolitischen Konsequenzen neoklassischer und evolutorischer Innovationsökonomik. Abschnitt 3.1 stellt jene innovationstheoretischen Ansätze überblicksartig vor, die zur Erklärung von Innovationsprozessen im Allgemeinen und Umweltinnovationsprozessen im Besonderen fruchtbar gemacht werden können: zum einen den Ansatz der neoklassischen Innovationsökonomik, zum anderen den innovationsökonomischen Ansatz der Evolutorischen Ökonomik. Da sich die Evolutorische Ökonomik explizit mit der Entstehung von Neuerungen sowie dem Phänomen des Wandels befasst und die Erklärung von individuellem Neuerungsverhalten und kollektiven Ausbreitungsprozessen ihre zentralen Erkenntnisobjekte darstellen, drängt sich eine intensivere Behandlung dieses Theorieansatzes (Abschnitt 3.1.2)

¹⁶ Zudem wird implizit davon ausgegangen, dass naturwissenschaftlicher Expertise ohne Zweifel eine Orientierungsfunktion bei Konkretisierungen nachhaltigkeitpolitischer Anliegen zukommt; determiniert wird Nachhaltigkeitspolitik durch sie jedoch nicht (vgl. Steger et al. [2002], S. 16).

¹⁷ Vgl. Wegner (2001), S. 186 und als einschlägige Studie den jüngst erschienenen *Stern-Report (2006)*.

¹⁸ Vgl. zu einem Überblick zu aktuellen und absehbaren Technologietrends IEA (2005a+b+c) und zur Verbindung von rationeller Energiegewinnung und -nutzung aktuell Hennicke/Müller (2005) sowie Binswanger (1995+1999+2004). Fragen einer (möglicherweise *unverzichtbaren*) suffizienzbasierten Strategie werden in dieser Arbeit ausgeblendet, ohne jedoch damit deren Überflüssigkeit zu unterstellen. Vgl. zur Bedeutung von Suffizienzstrategien bspw. Lerch/Nutzinger (1996), S. 55, Luks (2005), S. 55 f. und Nutzinger (1995b), S. 18.

aus Sicht des Verfassers geradezu auf.¹⁹ Als Ergebnis entsteht eine Übersicht über die Determinanten und Phasen des (Umwelt-)Innovationsprozesses, welche die besondere Regulierungsbedürftigkeit umweltinnovativer Aktivitäten betont und zugleich als Basis für die Diskussion der innovationspolitischen Begründungsmuster in Abschnitt 3.2 dient. Die Arbeit beginnt demnach nicht mit der Darstellung innovationspolitischer Interventionsstrategien und deren Instrumentierung, sondern vermittelt zunächst sowohl ein neoklassisches wie auch evolutionsökonomisches Verständnis privatwirtschaftlicher Innovationsaktivität und damit ein grundlegendes (Vor-)Verständnis der beteiligten Akteure und relevanten Umfeldbedingungen sowie deren Funktion und Interaktion im Prozessverlauf. Dieses theoretische Vorverständnis ist auch innovationspolitisch relevant (Abschnitt 3.2). Zudem wird sich im Hauptteil (Kapitel 4) zeigen, dass die dortige evolutionsökonomische Analyse an diese innovationstheoretischen Vorüberlegungen anknüpft. Abschnitt 3.2 befasst sich dann mit der Analyse der neoklassischen und evolutionsökonomischen Begründungsmuster von Innovationspolitik. Auf eine umfassende Überprüfung von theoretischer Konsistenz und empirischer Relevanz wird dabei zugunsten eines kursorischen Überblicks über neoklassische und evolutionsökonomische Begründungsmuster verzichtet. Im Ergebnis wird ein grundsätzlicher innovationspolitischer Handlungsauftrag legitimiert. Wenn jedoch staatliche Instanzen aktiv zur Überwindung von Innovationsbarrieren und dem Verlassen nicht-nachhaltiger Technologietrajektorien intervenieren sollen, drängt sich eine ordnungsökonomische Grundsatzfrage auf: Wie kann dieses innovationspolitische Mandat ordnungsökonomisch einwandfrei verarbeitet werden, d.h. trotz innovationspolitischer Lenkungsimpulse zugleich die kreativen Such- und Entdeckungsfunktionen ergebnisoffener Wettbewerbsprozesse erhalten bzw. genutzt werden?²⁰

Während im dritten Kapitel die innovationstheoretischen und -politischen Grundlagen skizziert werden, geht es im Hauptkapitel 4 um die ordnungskonforme Ausgestaltung entsprechender Politikmaßnahmen. Dabei steht die Bestimmung von Art und Umfang des hoheitlichen Handlungspotenzials anhand des (normativen) Kriteriums der evolutorischen Ordnungskonformität im Zentrum, wobei die Ansätze der ‚Evolutorischen Ordnungsökonomik‘ angewandt werden. Denn zur ordnungskonformen Überwindung des „großen Hayekschen Dilemmas“²¹ erscheint es angezeigt, die evolutionsökonomische

¹⁹ Vgl. Klodt (1994), S. 51-53, Hanusch/Cantner (1993), S. 11 ff. und Dosi (1993), S. 68 ff.

²⁰ Vgl. hierzu Linscheidt (2000b), S. 216.

²¹ Streissler (1995), S. 21, der mit dem Hayek’schen Dilemma eine Situation beschreibt, in der pfadabhängigkeitsinduzierte Entwicklungsblockaden politisches Handeln erforderlich machen, welches jedoch auf der Basis konstitutiver Lenkungswissensdefizite erfolgt.

Analyse auch für die Ordnungsökonomik fruchtbar zu machen. Das vierte Kapitel stellt damit dem im zweiten Kapitel identifizierten nachhaltigkeitsinduzierten Handlungsbedarf gewissermaßen ein ordnungsökonomisches Anforderungsprofil für eine evolutorisch-ordnungskonforme Nachhaltigkeitspolitik und damit korrespondierende forschungs- und entwicklungspolitische Aktivitäten an die Seite. Mit den ordnungsökonomischen Konzeptionen Walter Euckens und F.A. von Hayeks werden zwei Ansätze vorgestellt, welche eine erste ordnungsökonomische Orientierung bei der Beurteilung der Ordnungskonformität ablaufpolitischen Handelns liefern. Schließlich werden in der Zusammenschau der Werke Euckens und von Hayeks weniger die konstitutionellen Voraussetzungen als vielmehr die post-konstitutionellen, d.h. regulativ-institutionellen Entwicklungsbedingungen wettbewerblicher Marktsysteme herausgearbeitet, die zugleich eine realistische(re) Annäherung an das Potenzial ordnungskonformen politischen Handelns möglich erscheinen lassen. Da eine Wettbewerbsordnung aus evolutorischer Perspektive selbst evolvieren muss, d.h. sich fortlaufend an verändernde Umwelt- und Umfeldbedingungen anzupassen hat, wird zur Beurteilung der Ordnungskonformität ablaufpolitischer Maßnahmen das Interventionskriterium der Evolutionsfähigkeit²² als evolutorische Reinterpretation des in der Literatur zumeist statisch interpretierten Ordnungskonformitätskriteriums eingeführt (Abschnitt 4.2 und 4.4).²³ Evolutorisch ordnungskonform sind demnach wirtschaftspolitische Maßnahmen nur dann, wenn sie einerseits die individuellen Handlungsmöglichkeiten nicht übermäßig stark einschränken und damit die Evolutionsfähigkeit der Marktprozesse wahren und andererseits die erforderliche Anpassungsflexibilität der Ordnung selbst bezüglich ex ante unbekannter Herausforderungen – bspw. ökologischer Problemlagen – erhalten.²⁴ Zuvor wird in Abschnitt 4.3 deutlich, dass dem Ziel-Mittel-Ansatz der traditionellen Wirtschaftspolitiktheorie eine Analyse dieser Zusammenhänge nur eingeschränkt gelingt und eine Aktualisierung des konventionellen Paradigmas im Sinne einer Dynamisierung erforderlich scheint. In Abschnitt 4.4 wird – basierend auf Wegner (1996a+b) – eine Kasuistik evolutorischer Intervention auf der Basis einer dynamischen Marktprozessstheorie entwickelt, auf deren Grundlage Handlungsgrundsätze evolutorisch ordnungskonformer Wirtschaftspolitik gewonnen werden können. Damit lässt sich zugleich ein anwendungsorientierter Leitfaden zur Umsetzung nicht-konstruktivistischer ablaufpolitischer

²² Synonym werden in der Literatur die Begrifflichkeiten „Entwicklungsverträglichkeit“ (Wegner [1996a], S. 210), „Elastizität“ (Thalheim [1955], S. 586) und der Resilienz im Sinne der Respektierung des ökonomiesystemischen Adaptionspotenzials (vgl. Koch [1996], S. 97 f. und 141) verwandt.

²³ Vgl. Budzinski (2000), S. 246 bzw. Wegner (1996a), S. 205 ff.

²⁴ Vgl. Budzinski (2000), S. 246 f..

Interventionen in Übereinstimmung mit Euckens (machtproblematisierender) und Hayeks (wissensorientierter) Perspektive deduzieren.²⁵

Kapitel 5 beschäftigt sich mit einer Anwendung der in Kapitel 4 erarbeiteten Grundlagen auf den Bereich ordnungskonformer Forschungs- und Entwicklungspolitik und signalisiert Handlungsbedarf im Sinne eines Unterlassens derzeitiger evolutiv-ordnungskonformer Steuerungseingriffe in diesem Politikbereich. Denn es zeigt sich, dass die derzeitigen forschungs- und entwicklungspolitischen Aktivitäten der Europäischen Union den Möglichkeitsraum der potenziell innovative Marktakteure um den Preis entwicklungslimitierender Engführungen auf (vermeintliche) Schlüsseltechnologien unzulässig begrenzt und potenziell entwicklungs-hemmend überreguliert. Abschnitt 5.1 befasst sich mit dem ordnungsökonomischen Spannungsfeld zwischen ökologischen Steuerungsnotwendigkeiten und den ordnungsökonomischen Grenzen nachhaltigkeitsorientierter forschungs- und entwicklungspolitischer Intervention. Zugleich wird mit dem erklärungs-musterimportierten Konzept variabler Leitplanken ein alternativer Ansatzpunkt zur Absicherung evolutiv-ordnungskonformität in diesem Politikbereich entwickelt.²⁶ Durch den Ausschluss der Förderung nicht-nachhaltiger Technologien und die damit prinzipiell erhaltene Handlungsfreiheit – bei gleichzeitiger Variabilität der Leitplanken angesichts wachsender ökologischer und technologischer Wissensbestände – kann dieses Konzept als potenziell ordnungskonformes Leitbild zukünftige FuE-Politik orientieren. Dessen Umsetzung führt über ein Konzept variabler forschungs- und entwicklungspolitischer Leitplanken, welche der wirtschaftlichen Ordnung Entwicklungsbeschränkungen der „Nicht-Nachhaltigkeit“²⁷ auferlegen, aber nicht nachhaltigkeitspolitisch vorbestimmte Allokationszustände zu realisieren versucht. In Abschnitt 5.2 werden die aktuellen forschungs- und entwicklungspolitischen Entwicklungslinien der Europäischen Union analysiert, wobei vor allem Struktur und Ausrichtung des 6. und 7. Forschungsrahmenprogramms interessieren. Abschließend wird die Struktur der europäischen Forschungs- und Entwicklungspolitik an einer am Leitbild variabler Leitplanken ausgerichteten evolutiv-ordnungskonformen FuE-Politik gespiegelt und zugleich die bereits erwähnte – aus ordnungsökonomischer Sicht überlegene – Alternativkonzeption angeboten. Abschnitt 5.3 fasst die wesentlichen Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung knapp zusammen.

²⁵ Vgl. Geue (1998), S. 154 ff. und Geue (1997).

²⁶ Vgl. allgemein zum Konzept variabler Leitplanken im Nachhaltigkeitskontext Wegner (1999), S. 265.

²⁷ Wegner (2001), S. 195.

2. Terminologische Grundlagen: Innovationen, Nachhaltigkeit und Energie

2.1. (Umwelt-)Innovationen: Terminologische Grundlagen

2.1.1. Phasen, Formen und Reichweiten des Innovationsprozesses

Schumpeter spricht vom grundsätzlich schöpferisch-zerstörenden Charakter der Innovationen.¹ Obgleich technologischer Wandel stets als eine zentrale Ursache und Ausprägung dynamischer Marktprozesse betrachtet wird, wurden seine Entstehungsprozesse und -bedingungen bis Anfang der 1980er Jahre mehr oder weniger als Black-Box-Phänomene betrachtet.² Derweil hat sich die Ökonomik auf verschiedenem Wege analytischen Zugang zu dieser Black Box verschafft und liefert eine Reihe von Strukturierungs- und Erklärungsansätzen.³ Der Innovationsprozess umfasst danach grundsätzlich die drei Phasen der Invention, Adaption und Diffusion.⁴ Die Phase der Invention benennt die Neuentwicklung oder Entdeckung eines neuen Zusammenhangs bzw. einer neuen Idee, die Adaption oder Innovation im engeren Sinne fokussiert auf die demonstrativ-prototypische Erstanwendung, während die Diffusionsphase die allgemeine Verbreitung unter den potenziellen Anwendern im Zeitablauf beschreibt.⁵ Einen graphischen Überblick über die gegenwärtig verwendeten phasenspezifischen Input- und Output-Indikatoren⁶ des Innovationsprozesses liefern Meyer-Krahmer/Schmoch (1993):

¹ Vgl. Schumpeter (1950), S. 138. Zur (Un-)Geeignetheit dieser Charakterisierung bzw. Begrifflichkeit vgl. Helmstädter (1996), S. 99 ff..

² Vgl. Freeman (1994b), S. 310.

³ Vgl. vor allem Abschnitt 3.1. Für eine Einführung Kurz et al. (1989), S. 1-7 und den Literaturüberblick a.a.O., S. 34-78.

⁴ Vgl. Bollmann (1990), S. 6 ff., Stoneman (1998), S. 2, Xepapadeas (1997), S. 66, FN 73, Jaffe et al. (2002), S. 43, Linscheidt (2000b), S. 16, Hemmelskamp (1997), S. 498 f. Rennings (1999), S. 21, Nill et al. (2002), S. 44 f. und OECD (1999), S. 6 f.; zu morphologischen Deskriptionsproblemen des Neuen am Beispiel der traditionellen Kategorienbildung siehe Wegner (1995a), S. 181 ff. und Streit (1991), S. 98 ff.

⁵ Vgl. Simonis (1999a), S. 163.

⁶ Vgl. zu einem aktuellen Überblick zu innovationsprozessualen Messverfahren Grupp (1997), S. 101 ff.

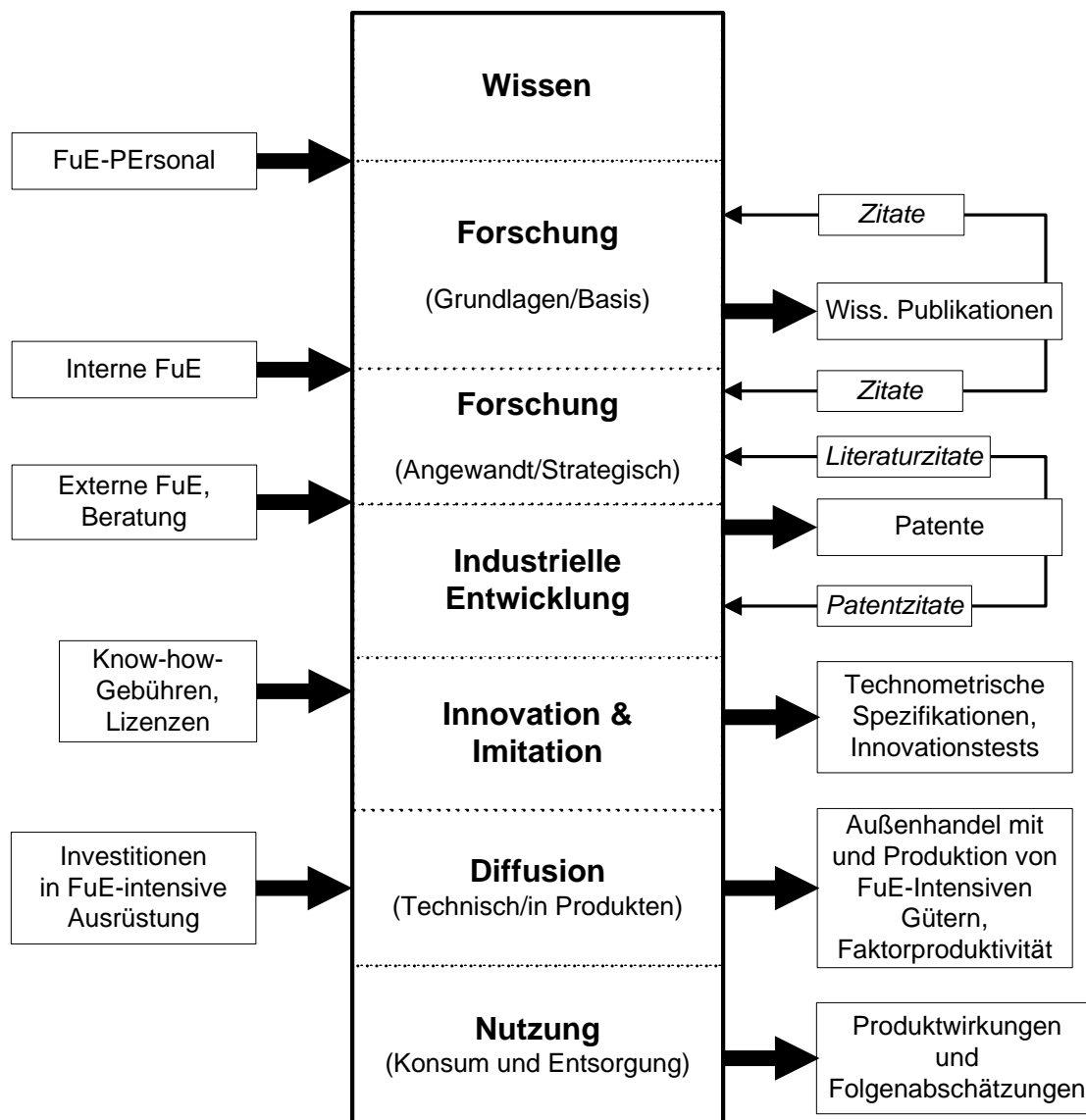


Abbildung 1: Indikatoren des Innovationsprozesses
 Quelle: Meyer-Krahmer/Schmoch (1993), S. 194.

Mit solchen Phasenschemata oder Pipeline-Modellen ist allerdings zumeist ein mechanistisch-lineares Verständnis des Innovationsprozesses verbunden: Ausgehend von erkenntnisorientierter, d.h. vorwettbewerblicher Grundlagenforschung werden über die anwendungs- bzw. marktorientierte industrielle Forschung bis zur Marktpenetration durch neue Produktionsverfahren oder neue Produkte verschiedene Phasen sequentiell durchlaufen.⁷

„The sequence of invention-innovation-diffusion implies a rather linear model of innovation without interacting and feedback taking place between the different stages.“⁸

Wie eine Sichtung der techniksoziologischen und evolutionsökonomischen Literatur zeigt, setzt sich jedoch zunehmend ein realitätsnäheres Verständnis der komplexen

⁷ Vgl. hierzu Metcalfe (2003), S. 165 und Peters (1987), S. 38 sowie zum Management derartig verstandener Prozesse Weule (2002).

⁸ Luiten (2001), S. 26.

Neuerungsprozesse durch.⁹ Der Vorstellung eines einseitigen Beeinflussungszusammenhangs von eigenlogischer (autonomer) technischer Innovation und damit zugleich determinierter gesellschaftlichen Ausbreitung wird die Sicht von technischem Wandel als interaktivem Prozess gegenübergestellt.¹⁰ An die Stelle dieser linear-sequenziellen Modelle treten verstärkt interaktiv-vernetzte Modelle, die vom linearen Technikdeterminismus abweichen und Rückkopplungen zwischen den drei Innovationsphasen analysieren. Damit wird der Komplexität des Innovationsprozesses verstärkt Rechnung getragen.¹¹ Mowery konzeptionalisiert den Innovationsprozess wie folgt: „Rather than a sequence of phases or steps, the innovation process is more accurately portrayed as a set of activities [...] that are linked to one another through complex feedback loops. Successful innovation relies on interaction among different activities.“¹² Insofern wird zum einen die Bedeutung der Wechselwirkungen zwischen den Phasen des Innovationsprozesses betont, zum anderen werden die Interaktionen und Netzwerkbeziehungen der beteiligten Akteure in den Mittelpunkt der Untersuchungen gerückt.¹³ Es werden somit fortwährende Rückkopplungen zu den vorgelagerten Entwicklungsphasen thematisiert und die Analyse ökonomischer, institutioneller, politischer und sozialer Faktoren und deren Formung des technischen Wandels bezüglich Richtung, Ausmaß, Reichweite und Geschwindigkeit beleuchtet.¹⁴ In diesem Ansatz ist gewissermaßen die Ausweitung des Innovationsbegriffs auf organisatorische, institutionelle und soziale Innovationen bereits implizit enthalten.¹⁵ Ursprünglich lag dem Schumpeter'schen Innovationsbegriff eine sowohl technische als auch organisatorische, institutionelle, soziale und gesellschaftliche Neuerungsformen umfassende Vorstellung zugrunde.¹⁶ Während zwischenzeitlich im Sinne eines „technology bias“¹⁷ stark auf industriell-technologische Neuerungen fokussiert wurde¹⁸, wird der Begriff gegenwärtig wieder im Sinne der ursprünglichen Intention Schumpeters bestimmt.¹⁹ Ausgangspunkt dieser Reorientierung war nicht zuletzt die erwähnte Erkenntnis, dass für erfolgreiche

⁹ Vgl. Hillebrand et al. (2000), S. 74 f., Grupp (1995), S. 36 und zu einer Kritik an linearen Innovationsprozessvorstellungen Metcalfe (2003), S. 164 ff.

¹⁰ Vgl. Hemmelskamp (1997), S. 499, Kurz et al. (1989), S. 24 ff., Kurz/Herb (1990), S. 172 f., Freeman (1992b), S. 139, Hoppe/Pfähler (2001), S. 128 ff., Konrad/Nill (2001), S. 10 f. sowie für eine modelltheoretische Simulation der Interaktionszusammenhänge zwischen politischer Regulation und technologischer Entwicklung Laffond et al. (2000).

¹¹ Vgl. Kurz (1993), S. 327, Hemmelskamp (1997), S. 499 f. und Sprenger et al. (1999), S. 211.

¹² Mowery (1998), S. 515.

¹³ Vgl. Sprenger et al. (1999), S. 211.

¹⁴ Vgl. Konrad/Nill (2001), S. 11 ff. und Abschnitt 3.1.2.

¹⁵ Vgl. zu einem weiten Innovationsverständnis bspw. Minsch et al. (1996), S. 2 ff. und Kurz (1996), S. 16 ff.

¹⁶ Vgl. Klemmer et al. (1999), S. 28 und Hemmelskamp (1997), S. 484 ff.

¹⁷ Rennings (2000), S. 323.

¹⁸ Etwa im sog. Frascati-Manual (OECD [1994]) oder Oslo-Manual (OECD/Eurostat [1997]).

¹⁹ Vgl. Hemmelskamp (1997), S. 485 ff., Enquete-Kommission (1998), S. 355 ff., Mayer, H. (2000), S. 278 f. und Klemmer et al. (1999), S. 28, FN 27 und S. 29.

Neuerungsprozesse nicht nur der technisch-unternehmensinterne Kontext von Bedeutung ist, sondern darüber hinaus eine Vielzahl nicht-technischer Umfeldfaktoren und deren Veränderung Berücksichtigung relevant sind. Dieser Bereich umfasst dann nicht nur technisch-ökonomische Neuerungen, sondern auch organisatorische (z.B. innerhalb der betrieblichen Organisation), institutionelle (insbesondere Regeln und Normen) und soziale (verhaltens- und präferenzbezogene) Neuerungen, die nicht unverbunden nebeneinander stehen. Vielmehr wirken sie in einem koevolutiven Verhältnis aufeinander ein und interagieren.²⁰ Diese Ansicht teilt auch Freeman: „Organisational and institutional innovations are thus inextricably associated with technical innovations.“²¹

Da folglich auch die in dieser Arbeit fokussierten umwelttechnischen Neuerungsprozesse von institutionellen Umfeldfaktoren geprägt werden, kann umwelttechnischer Wandel innerhalb eines Koevolutionsprozess-Paradigmas beschrieben und erklärt werden.²² „Institutional and social innovations would always have to accompany any technical innovations and some would have to come first.“²³ Auch Nelson resümiert: „Perhaps, a useful way of looking at the obvious interdependence is to posit or recognize, that the physical und social technologies co-evolve, and that this co-evolutionary process is the driving force behind economic growth.“²⁴ Aus steuerungstechnischer Sicht bildet das dynamische Zusammenspiel zwischen institutioneller Regulierung und Innovationshandeln die koevolutischen Grundlagen jeder Interventionstheorie: Innovationen motivieren institutionelle Regulierung ebenso wie institutionelle Veränderungen innovatives Handeln stimulieren können.²⁵ Dabei soll bereits hier auf einen auch ordnungsökonomisch relevanten Aspekt hingewiesen werden, der im dritten und vierten Kapitel dieser Arbeit zu diskutieren sein wird: Wenn institutioneller Wandel eine Bedingung zur Stimulierung innovativen Handelns darstellt, folgt daraus zugleich, dass institutionelle Starrheiten Innovationsprozesse blockieren oder zumindest verlangsamen. Diese Rückkopplungsprozesse und deren innovationsrelevante Effekte sind vor allem Gegenstand evolutionsökonomischer Innovationstheorien, während ihre neoklassischen Pendant institutionelle Umfeldbedingungen weniger Beachtung schenken: „The stimulus response model fails to appreciate this dynamic interplay and circular causality.“²⁶

²⁰ Vgl. Rennings (2000), S. 327 ff., Fritsch (1994), S. 116 ff., Rennings (1999), S. 20 ff., insbesondere S. 26 sowie Konrad/Nill (2001), S. 23.

²¹ Freeman (1994a), S. 483, vgl. auch Fritsch (1994), S. 119.

²² Vgl. zum Koevolutionsparadigma innerhalb der evolutionsökonomischen Innovationstheorie Abschnitt 3.1.2.

²³ Freeman (1992b), S. 124, vgl. auch Kuhlmann, (1999), S. 14.

²⁴ Nelson (2002), S. 271.

²⁵ Kemp spricht von einem „dynamic interplay between innovation and regulation, with innovations often paving the way for regulations“ (Kemp [2000a], S. 37).

²⁶ Kemp (2000a), S. 37, vgl. auch OECD (2001b), S. 81 f. und ausführlicher Abschnitt 3.1.

Aus nachhaltigkeitspolitischer Perspektive interessieren im Besonderen Richtung und Reichweite des technischen Fortschritts.²⁷ Denn im Rahmen einer nachhaltigkeitsorientierten Innovationspolitik gilt es „nicht nur die ‚pace‘ oder *Rate* der Innovativität, sondern vor allem deren *Richtung* in den Mittelpunkt zu stellen“²⁸. Jedoch kann eine alleinige Bewertung nachhaltiger Innovationen nach ihrer Richtung zu kontraintuitiven Gesamteffekten führen. So wird eine generelle Erhöhung der – *auch umwelttechnischen* – Innovationsrate eine Erhöhung des Umweltbelastungsniveaus hervorrufen, wenn mengeninduzierte Überkompensationseffekte die Effizienzverbesserungen umwelttechnischen Fortschritts überwiegen.²⁹ So werden im Energiebereich regelmäßig Effizienzsteigerungen in den Vordergrund gestellt. Dabei wird gelegentlich übersehen, dass die globale Reduktion insbesondere des Einsatzes fossil-kohlenstoffhaltiger Rohstoffe das eigentliche umweltpolitische Ziel darstellt und Effizienzverbesserungen lediglich Instrument sind und Zwischenziele markieren.³⁰ Um die Netto-Umweltentlastungseffekte umwelttechnischen Fortschritts zu bilanzieren, bedarf es zusätzlich einer Beurteilung seiner Reichweite bzw. Intensität, d.h. der Kalkulation sogenannter „Reboundeffekte“, die sich aus dem Verhältnis von technischer Effizienzverbesserungsrate und Entwicklung der Gesamtnachfrage ergeben.³¹ Denn nicht selten führt umweltinnovativer Fortschritt zu einem mengenmäßigen Nachfragewachstum nach entsprechenden Aktivitäten, Gütern und Dienstleistungen, das oftmals den Einsparungseffekt pro Aktivitätseinheit per Saldo überkompensiert.

Trotz erheblicher Klassifizierungsschwierigkeiten hat sich die Unterscheidung zwischen inkrementellen Innovationen und radikalen Basisinnovationen durchgesetzt.³² Basisinnovationen sind dabei durch technologische Pfadänderungen gekennzeichnet, während inkrementelle Innovationen zu kontinuierlichen umsatzsteigernden Produktinnovationen und emissions- bzw. kostensenkenden Prozessverbesserungen innerhalb bestehender Technik-Paradigmen führen.³³ Integrierter umweltinnovatorischer Technikwandel wird dann nicht selten als Basisinnovation, additiver Technikfortschritt in der Regel durch inkrementelle Innovationen beschrieben.³⁴ Damit ist die Richtung des technischen Fortschritts allein kein Indikator zur Bestimmung seiner Umweltverträglichkeit und muss zur notwendigen

²⁷ Vgl. den interdisziplinären Beitrag von Konrad/Nill (2001), darüber hinaus Nill et al. (2002), S. 45 ff., Nill (2004b), S. 455, Hemmelskamp (1997), S. 500 ff. und Rennings (1999), S. 22 ff.

²⁸ Nill (2004b), S. 455, Hervorhebungen im Original.

²⁹ Vgl. Nutzinger (1995b), S. 18, Coenen/Grunwald (2003), S. 421, Nill (2004a), S. 7 f. und Witt (2005), S. 91 f.

³⁰ Vgl. Maier-Rigaud (1994), S. 20 ff.

³¹ Vgl. Konrad/Nill (2001), S. 28 ff. und Nill et al. (2002), S. 44 ff.

³² Vgl. Freeman (1992a), S. 77 ff., Freeman (1992c), S. 194 f., Kemp (2000b), S. 24 f., Konrad/Nill (2001), S. 28 ff., Reichel (1998), S. 62 ff. und Bleischwitz (2005), S. 99.

³³ Vgl. zu Technologie-Paradigmen Freeman (1992c), S. 195 ff. und die Ausführungen in Abschnitt 3.1.2.

³⁴ Vgl. Hillebrand et al. (2000), S. 68.

Bedingung der umweltentlastenden Richtung das Kriterium der Reichweite als hinreichende Bedingung hinzutreten, um umwelttechnischen Fortschritt als solchen qualifizieren zu können.

2.1.2. Umweltinnovationen: Eine Begriffsbestimmung

Aus der Gesamtmenge der Innovationen greifen Umweltinnovationen dann technisch-ökonomische, institutionelle und/oder soziale Neuerungen heraus, die unter Beachtung der ökonomischen und sozial-kulturellen Nachhaltigkeitserfordernisse zu einer Erhöhung des Umweltqualitätsniveaus führen.³⁵ Umweltinnovationen sind in einer solchen Betrachtungsweise jene angewandten Neuerungen, die zu höherem Umweltqualitätsniveau bei gleichzeitiger Konstanz oder Steigerung des ökonomischen Outputs und sozialen Sicherungsniveaus beitragen (Double- bzw. Triple-Dividend-Situationen).³⁶ Hemmelskamp schlägt eine Definition vor, die als Voraussetzung die *Intention* zur Umweltentlastung beinhaltet: „Innovationen, die der Vermeidung und Verminderung von Umweltbelastungen durch anthropogene Aktivitäten, der Sanierung bereits eingetretener Schäden und der Diagnose und Kontrolle von Umweltbelastungen dienen, können als Umweltinnovationen definiert werden.“³⁷ In der Literatur beginnt sich hingegen – analog zur oben genannten Breite des allgemeinen Innovationsbegriffs – eine umfassendere und finale Definition des Umweltinnovationsbegriffs von Klemmer et al. durchzusetzen, nach der „alle Innovationen, die der Verbesserung der Umwelt dienen, gleichgültig, ob diese Innovationen auch unter anderen – namentlich ökonomischen – Gesichtspunkten vorteilhaft wären“³⁸, als Umweltinnovationen klassifiziert werden. Umweltinnovationen umfassen demnach

- *technisch-ökonomische Innovationen* in Form von neuen Produkten und Produktionsverfahren, Veränderungen in der betrieblichen Organisationsstruktur sowie der Unternehmensstrategie und -kultur,
- *institutionelle Innovationen* in Form einer Neugestaltung der gesamtgesellschaftlichen Rahmenbedingungen und Ordnungsprinzipien und letztlich

³⁵ Vgl. einführend Lehr/Löbke (1999a+b), Zundel (1999), S. 10 und Enquete-Kommission (1997+1998).

³⁶ Vgl. Klemmer et al. (1999), S. 30. Vgl. zur Double- bzw. Triple-Dividend-Hypothese Faucheux/Nicolai (1998), S. 244 ff. und Hillebrand et al. (2000), S. 62 ff.

³⁷ Hemmelskamp (1997), S. 487 f.; kritisch dagegen Konrad/Nill (2001), S. 36 f.

³⁸ Klemmer et al. (1999), S. 29.

- *soziale, d.h. verhaltensbezogene Innovationen*, die mit der Herausbildung neuer entscheidungsprägender Normen verbunden sind und sich im Bereich neuer Lebensstile³⁹ zeigen,

„soweit diese die anthropogen bestimmten Umweltnutzungen vermindern, indem sie z.B. zur Einsparung von Energie und Rohstoffen, zur Reduzierung des Flächenverbrauchs, zur Vermeidung von Emissionen und Abfällen beitragen oder ein gegebenes Landschaftsbild und eine gegebene Artenvielfalt erhalten“⁴⁰. Diese Definition erfüllt auch die in Abschnitt 2.1.1 erhobenen Forderungen an umwelttechnischen Fortschritt, wonach zur notwendigen Bedingung der umweltentlastenden Richtung das Kriterium der Reichweite als hinreichende Bedingung hinzutreten muss, um von umwelttechnischem Fortschritt sprechen zu können.

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich im Weiteren auf *technische* Umweltinnovationen⁴¹, wobei andere Formen wie sozialer, organisatorischer und vor allem institutioneller Wandel immer dann einbezogen werden, wenn ihnen aus koevolutorischer Sicht entscheidende Bedeutung für umwelttechnischen Wandel zukommt und sie aus ökonomischer Sicht gestaltbare Ansatzpunkte darstellen.⁴² Eine entsprechende Überprüfung ihrer jeweiligen Bedeutung wird unter der Terminologie ‚Innovationssystem‘ in Abschnitt 3.1.2.2 vorgenommen. Aus wirtschaftspolitischer Sicht interessiert dann vor allem die institutionelle Landschaft und deren ordnungskonforme Gestaltbarkeit, insbesondere aus evolutorischer Sicht.

2.1.3. Besonderheiten von Umweltinnovationen

Im Gegensatz zu Innovationen ohne spezifischen Umweltbezug, bei denen Marktnachfrage (‚demand pull‘) und Technologieentwicklung (‚technology push‘) als zentrale Makro-Determinanten des Innovationsprozesses wirken⁴³, tritt bei Umweltinnovationen das Argument der staatlichen Regulierung (‚regulatory push/pull‘) hinzu.⁴⁴ Rennings konstatiert: „Factors of technology push and market pull alone do not seem to be strong enough, eco-

³⁹ Vgl. zum Wandel von Wertvorstellungen und Lebensstilen Enquete-Kommission (1994), S. 85 ff.

⁴⁰ Klemmer et al. (1999), S. 29.

⁴¹ Zur Fokussierung auf technische Innovationen auch Erdmann (2005), S. 196 und Spilok/Pohle (1998).

⁴² Vgl. zur Relevanz dieser Umfeldbedingungen für umwelttechnischen Wandel Zundel (1999), S. 11.

⁴³ Vgl. hierzu Bleischwitz (2005), S. 100, Pavitt (1984), S. 365 ff. und grundlegend Mowery/Rosenberg (1979), S. 103 ff.

⁴⁴ Zu einer Auswahl hemmender und fördernder Faktoren der umwelttechnischen Entwicklung vgl. Robinet/Zundel (1995), S. 24 und zu den elementaren Erklärungsbausteinen jeder Innovationstheorie die Einführung von Kapitel 3.

innovations need specific regulatory support.”⁴⁵ Diese Regulierungsbedingtheit folgt aus den umweltinnovationspezifischen externen Effekten und dem häufig pfadabhängigen Verlauf technologischer Entwicklung.⁴⁶

Umweltinnovationen zeichnen sich gegenüber anderen Innovationen durch zwei spezifische externe Effekte aus, die den Anreiz reduzieren, umweltinnovativ tätig zu werden: Einerseits treten typische Wissens-Spillover auf, andererseits verbinden sich mit Umweltinnovationen positive Externalitäten, die von den Innovatoren nicht angeeignet werden können, da Umweltqualität und deren technisch-innovative Steigerung über weite Strecken Eigenschaften eines öffentlichen Gutes aufweist.⁴⁷ „Therefore, innovation for sustainable development suffers from a double market-failure.“⁴⁸ Da beide Externalitäten tendenziell zu einer gesamtwirtschaftlichen Unterversorgung mit Umweltinnovationen führen, resultiert als zusätzliche Determinante neben nachfrage- und angebotsseitigen Bestimmungsfaktoren eine Regulierungsbedingtheit und damit ein ‚regulatory push/pull‘-Moment.⁴⁹ Zugleich stellen sich hier Fragen zu ablaufpolitischen Gestaltungsmöglichkeiten, -grenzen und -notwendigkeiten, die je nach innovationstheoretischem und ordnungsökonomischem Fundament durchaus unterschiedlich zu beantworten sind.⁵⁰ Graphisch stellt sich dieser Zusammenhang wie folgt dar:

⁴⁵ Rennings (2000), S. 326. Vgl. auch Rennings (1999), S. 33 f.; kritisch hierzu Nill/Zundel (2001), S. 152 ff.

⁴⁶ Zur Pfadabhängigkeit technischen Fortschritts vgl. Abschnitt 3.1.2.

⁴⁷ Vgl. Rennings (2005), Zimmermann et al. (1998), S. 26 f., Hillebrand et al. (2000), S. 67 f., Lehr/Löbke (1999b), S. 13, Erdmann (1993b), S. 80, Linscheidt (2000b), S. 14 f., Karl et al. (2002), S. 2, Karl/Möller (2003), S. 19, Hübner/Nill (2001), S. 68 f. und Blazejczak et al. (1999a), S. 11.

⁴⁸ OECD (2001a), S. 158.

⁴⁹ Vgl. modelltheoretisch Carraro (2000).

⁵⁰ Vgl. Rennings (1999), S. 30 ff., Brown (2001), S. 1199 ff., Hillebrand et al. (2000), S. 67, Hübner/Nill (2001), S. 69 ff. und S. 245 sowie Abschnitt 3.2 und Kapitel 4. Für einen knappen Einstieg zum Thema bietet Erdmann (1993b), S. 93 f.

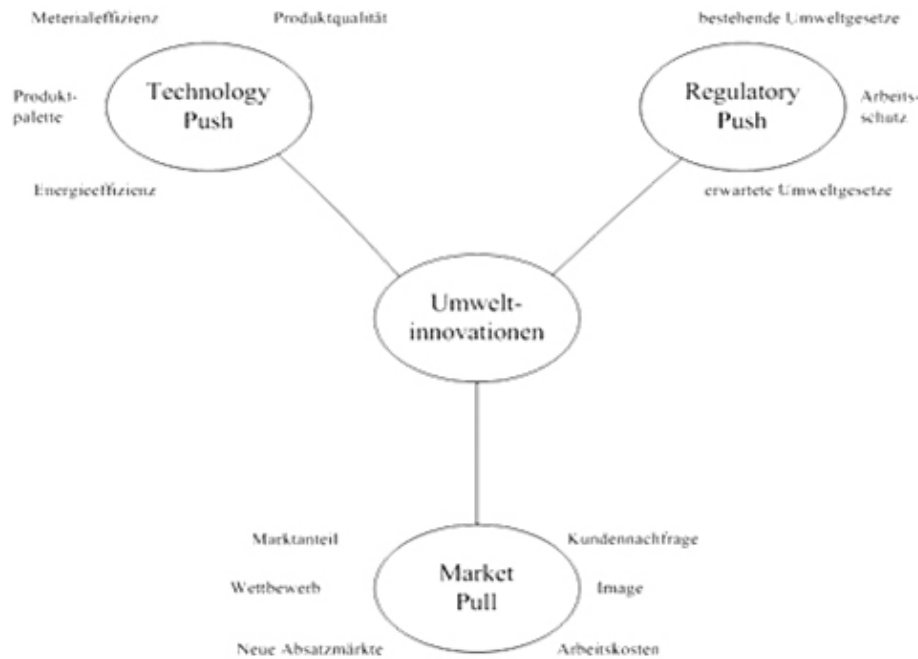


Abbildung 2: Determinanten von Umweltinnovationen
 Quelle: Rennings (1999), S. 34 und Rennings (2000), S. 326.

Hoheitliche Regulierung stellt für die umweltinnovativen Akteure zwar nicht den einzigen⁵¹, aber neben angebots- und nachfrageseitigen Einflussfaktoren eine gewichtige innovationsrelevante Determinante dar.⁵² Hierzu zählen – nach einem breiten Steuerungsansatz⁵³ – neben den grundsätzlichen umweltpolitischen Leitlinien und Internalisierungskonzeptionen⁵⁴ auch der umweltinnovationspezifische Teil der Forschungs- und Technologiepolitik sowie im Lichte der neueren empirischen Umweltpolitikforschung die angewandten Politikmuster und -stile, d.h. Verwaltungshandeln und Politikformulierungsprozesse.⁵⁵ Politisches Handeln sollte demnach sicherstellen, dass der Gestaltung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen („regulatory push“) ein zentrales Gewicht zukommt, um so die innovativen Triebkräfte des wissenschaftlich-technischen Erkenntniszuwachses („technology push“) und „Market-Pull“-Kräfte zu stimulieren. Eine pragmatische Umweltinnovationspolitik bestehe dann aus einer in Kapitel 4 noch zu

⁵¹ „Regulation is but one of many stimuli“ (Kemp/Smith/Becher [2000], S. 52).

⁵² Vgl. Ashford (2000), S. 85 ff., OECD (2001b), S. 76 f., Blazejczak et al. (1999a), S. 15 f., Norberg-Bohm (1999), S. 16, Nutzinger (1992), S. 38 f. und Grablowitz/Hemmelskamp (2001), S. 11.

⁵³ Vgl. Jänicke (1999), S. 164.

⁵⁴ Zu allokationstheoretischen Internalisierungsgrenzen und „Umweltpolitik als evolutionäre Internalisierung von ökologischen externen Effekten“ vgl. Beckenbach (1995+1996).

⁵⁵ Vgl. Jänicke (1999), S. 162 ff., Jänicke (2000), S. 5 ff. und Blazejczak et al. (1999a+b) mit einer Abkehr vom eher mechanistischen, stimulus-response-basierten „Instrumentalismus“ hin zu den Erfolgsfaktoren der Instrumentierung, des Politikstils und der Akteurskonfiguration.

bestimmenden Kombination von traditionell diffusionsorientierter markteinführungsbegleitender Politik (*Prozesspolitik*) und breiter ansetzender inventionsorientierter FuE-Politik durch (Re-) Strukturierung der wettbewerblichen Rahmenbedingungen (*Ordnungspolitik*).⁵⁶ Als umweltinnovationspolitische Handlungsanweisung fordert beispielsweise Heaton die Kombination einer flexiblen, anreizbasierten und die Richtung des technischen Fortschritts beeinflussenden Umweltpolitik mit einer Technologiepolitik, die eine Erhöhung der Innovationsaktivitäten insgesamt motiviert.⁵⁷ In Abschnitt 4.1 wird sich freilich zeigen, dass die traditionelle Trennung von Prozesspolitik und Ordnungspolitik aus Sicht einer modernen Ordnungsökonomik untauglich ist. Wie sich der durch die oben genannten Push- und Pull-Faktoren determinierte (Umwelt-) Innovationsprozess konkretisiert, ist Gegenstand des dritten Kapitels. Mit der neoklassischen und der evolutionsökonomischen Innovationstheorie werden dort zwei konkurrierende Prozessvorstellungen analysiert, mit denen letztlich jeweils spezifische innovationspolitische Argumentations- und Legitimationsfiguren einhergehen.

⁵⁶ Vgl. Steger et al. (2002), S. 21 ff., insbesondere S. 37 und in die Grundlagen ökologischer Wirtschaftspolitik aus Sicht evolutorischer Ordnungsökonomik einfürend Budzinski (2000), S. 259 ff.

⁵⁷ Vgl. Heaton (2000), S. 14 ff.

2.2. Nachhaltigkeit: Begriffsebenen und Konzeptionen

Der WBGU definiert eine nachhaltige Entwicklung allgemein als „eine akzeptable Koevolution von Natur- und Anthroposphäre“⁵⁸. Dieser Koevolutionsprozess beschreibt prinzipiell eine am Leitbild der Nachhaltigkeit orientierte Entwicklung, die sich durch eine ausgewogene Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Existenz- und Entwicklungsbedingungen auszeichnet und deren „innere, einander bedingende Einheit“⁵⁹ betont.⁶⁰ Hinter allen drei Bereichen verbergen sich komplexe (Sub-)Systeme mit vielfachen intra- und interfunktionellen Beziehungszusammenhängen. Insbesondere die Schnittstellen und Interdependenzen zwischen dem ökologischen und dem ökonomischen System stehen im Zentrum wissenschaftlicher Analyse und politischen Handelns.

Vor allem ökologische Existenzbedingungen und deren Bedeutung für das Ökonomiesystem gewannen im Zuge der Nachhaltigkeitsdiskussion an Bedeutung. So auch für Freeman und Soete: „The ability of an economic system to fulfil human needs over the long term is dependent on the viability of the ecological system.“⁶¹ Auch Bolin hebt die Bedeutung des koevolutarischen Zusammenhangs zwischen Ökonomie- und Ökologiesystem hervor: „Sustainable development requires creating the conditions that are supportive of a sustained improvement of human well being that simultaneously maintains the planet’s life support systems and biodiversity.“⁶² Daraus kann eine Hierarchie der ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeitsziele abgeleitet werden: Denn wenn intakte Naturgrundlagen als Voraussetzung und Vorbedingung für wirtschaftliche und soziale Entwicklungsprozesse gelten, ist im Abwägungsprozess den ökologischen Nachhaltigkeitserfordernissen im Zweifelsfall besondere Bedeutung beizumessen. Sie sind insofern ökonomischen und sozialen Entwicklungsbedingungen vorrangig, als der Erhalt der lebensnotwendigen Funktionen der Natur erst die Voraussetzung für soziale und wirtschaftliche Entwicklung schafft.⁶³

⁵⁸ WBGU (1996b), S. 118, Hervorhebung hinzugefügt.

⁵⁹ Ewers/Hassel (1996b), S. 59.

⁶⁰ Vgl. zu einem ersten Zugang auf der Basis von working rules (equity, resilience und efficiency) Markandya (1993), S. 289 ff.

⁶¹ Freeman/Soete (1999), S. 414.

⁶² Bolin (2003), S. 56.

⁶³ Vgl. Enquete-Kommission (2002), S. 27 und S. 136 ff. Auf die an dieser Stelle einschlägige „Scale-Diskussion“ wird nicht detailliert eingegangen und auf die Literatur verwiesen (vgl. bspw. Daly [1992+1999] und Nutzinger [1996a]).

Das Leitbild der Nachhaltigkeit gilt seit dem Brundtland-Bericht zweifellos als die dominierende und leitende Metapher einer an ökologischen Existenzbedingungen interessierten Neuausrichtung der Wissenschaft und Politik. In Deutschland intensivierte sich seit 1992 die öffentliche Diskussion im Anschluss an die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNEP).⁶⁴ Impulse für eine Konkretisierung und die Umsetzung dieses Leitbildes in praktische Politik gingen unter anderem von Enquete-Kommissionen⁶⁵, vom Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU)⁶⁶, vom Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderung (WBGU) und der Bundesregierung selbst⁶⁷ aus.⁶⁸ Gleichwohl bleiben die dortigen Definitionen von Nachhaltigkeit zumeist vage und geben „kaum eine Richtlinie für das konkrete Handeln“⁶⁹ vor. So sei eine nachhaltige Entwicklung nach dem standardmäßig zitierten Definitionsversuch der WCED „eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können“⁷⁰.

Um im Aussagenbereich zum Thema Nachhaltigkeit von exakten Problembefunden zu konkreten Zielkriterien und -bestimmungen sowie zweckmäßigen und ordnungskonformen Maßnahmenkombinationen zu gelangen, bedarf es belastbarer Argumentationsfiguren, die über das Plausibilitätsniveau von „irgendwie ist alles viel zu viel“⁷¹ hinausreichen. Daher gilt es nachfolgend auf der Basis einer energiespezifisch operationalisierten Nachhaltigkeitskonzeption zu einer realistischen Transformationsstrategie mit ordnungsökonomisch einwandfreier Instrumentierung vorzudringen. Denn nur dergestalt kann ein irreversible Umweltschäden vermeidender Pfadwechsel in einem enger werdenden Zeithorizont gelingen oder zumindest dessen Eintrittswahrscheinlichkeit erhöht werden.⁷²

In diesem Kapitel wird einleitend das normative Konzept der ‚Nachhaltigkeit‘ als regulative Idee von einer ‚nachhaltigen Entwicklung‘ als prinzipiell handlungsleitendem Begriff unterschieden und dessen ethische Implikationen herausgearbeitet.⁷³ Nachhaltigkeit wird hier

⁶⁴ Vgl. zum Ursprung und Werdegang des Nachhaltigkeitsbegriffs Nutzinger (1995a), S. 207 ff. und Radke (1999), S. 8 ff.

⁶⁵ Einschlägig sind hier insbesondere Enquete-Kommission (1997+1998).

⁶⁶ Vgl. SRU (1994a+b).

⁶⁷ Vgl. Bundesregierung (2001), die Kommentierung von Nill (2002b), S. 5 ff. und den Anwendungsfall Energiesektor BMWi (2001).

⁶⁸ Vgl. als Einführung in historische, theoretische und politische Aspekte des Nachhaltigkeitskonzeptes Nutzinger/Radke (1995a), S. 13 ff. und für einen Überblick über die genannten Konkretisierungsimpulse Gerken/Renner (1996a), S. 10-32. Neuere strategische Nachhaltigkeitsansätze diskutieren Nill et al. (2002).

⁶⁹ Binswanger (2004), S. 11.

⁷⁰ Brundtland-Kommission (1987), S. 46.

⁷¹ Huber (1995), S. 136.

⁷² Vgl. Seifert/Priddat (1995), S. 35 ff.

⁷³ Vgl. zu einer Einführung in die Diskussion über ethische Fundamente ökonomischer Theorien den Sammelband von Biervert/Held (1987).

in Anlehnung an Simonis als ein gesellschaftlich definiertes, partiell institutionalisiertes und weitgehend noch zu institutionalisierendes regulatives Prinzip zur Gestaltung sozio-technischer Systeme unter spezifischen (d.h. ökologischen, wirtschaftspolitischen, kulturellen etc.) Umfeldbedingungen verstanden.⁷⁴ Dabei wird am Anwendungsbeispiel des anthropogenen Klimawandels für ein Konzept kritischer Nachhaltigkeit argumentiert und dessen Implikationen für den Energiebereich anhand von Merkmalen eines nachhaltigen Energiesystems konkretisiert. Die Ableitung und Einhaltung von variablen ökologischen Leitplanken⁷⁵ im Sinne eines variablen „Evolutionskorridors“⁷⁶ stellt dann zugleich entwicklungspezifische Anforderungen an das Energiesystem. Abbildung 3 verortet diese notwendigen technischen Fortschritte als Verringerung der Distanz zwischen derzeitigem Stand der Technik und physikalisch determiniertem Maximum und gibt zugleich mit „Research, development and demonstration of new technologies“ ein Aktionsfeld vor, auf das im Laufe der Untersuchung noch einzugehen sein wird:

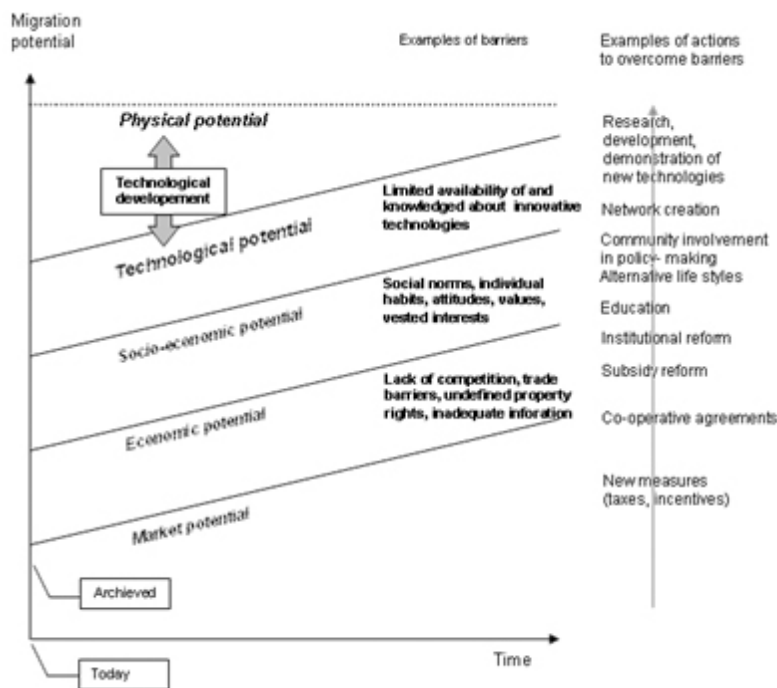


Abbildung 3: Verortung des technischen Fortschritts und Maßnahmenkatalog
Quelle: Luiten (2001), S. 10.

Ihre handlungsleitenden Wirkungen im Bereich umwelttechnischen Fortschritts entfaltet die regulative Idee der Nachhaltigkeit dann in Anforderungen an die Qualität der Technik selbst sowie an deren Anwendungskontexte und Wirkungen in den relevanten Funktionsräumen.⁷⁷

⁷⁴ Vgl. Simonis (1999a), S. 163.

⁷⁵ Vgl. bspw. Klemmer (1995+1996), Klemmer et al. (1998a+b) und Wegner (1999+2001).

⁷⁶ Pasche (1994), S. 113 und Klemmer (1995), S. 7. Vgl. zudem Budzinski (2000), S. 232.

⁷⁷ Vgl. Simonis (1999a), S. 163 und Abschnitt 2.3.3.

2.2.1. Zwei Begriffsebenen und Dynamisierung des Nachhaltigkeitskonzepts

Unter der Annahme, dass das heutige Wirtschaften den Umweltraum⁷⁸ und damit die Entwicklungsmöglichkeiten künftiger Generationen gefährdet, führt jede an einer umfassenden Interpretation⁷⁹ des Leitbildes der Nachhaltigkeit interessierte Politik ein ökologische, ökonomische und sozial-kulturelle Aspekte ausgewogen balancierendes Entwicklungskonzept ein. Cansier spitzt es so zu: „Es soll ein Pfad der wirtschaftlichen Entwicklung und Nutzung natürlicher Ressourcen eingeschlagen werden, der generationsübergreifend Bestand haben kann.“⁸⁰ Zugleich dient dieses mehrdimensionale normative Entwicklungskonzept als Heuristik zur Orientierung politischen Handelns.⁸¹

Hingegen zeigt sich bei der Betrachtung der zurückliegenden wie fortdauernden Diskussionen im nachhaltigkeitstheoretischen und -politischen Bereich, dass ideologische Standpunkte und sachliche Argumente häufig unterschiedlich gewichtet und bisweilen beliebig miteinander vermischt werden. Praxistaugliche Konzeptionen nachhaltiger Entwicklung im Sinne von konkret handlungsleitenden Regeln oder auch nur Anleitungen zur angemessenen Annäherung an eine Konkretisierung bleiben Desiderat, und nachhaltige Entwicklung erscheint als Begriff „sehr vage, ja mitunter sogar diffus“⁸² und wenig operationalisiert.⁸³ Mithin verbleibt der Begriff ‚Nachhaltigkeit‘ zunächst „eine abstrakt-normative Leerformel, ein unbestimmter Vektor wünschenswerter Ziele, denen im gesellschaftlichen respektive politischen Diskurs nach Art und Umfang erst operationale Gestalt verliehen werden muss“⁸⁴. Vor dem Hintergrund dieser *begrifflichen* und *konzeptionellen* Unklarheiten lassen sich in erster Annäherung unterschiedliche Formen des Umgangs mit dem Nachhaltigkeitskonzept feststellen: Neben einer ablehnenden und einer vereinnahmenden Haltung „besteht schließlich der Versuch, produktiv mit dem Begriff umzugehen“⁸⁵.

⁷⁸ Vgl. zum Konzept des Umweltraums Opschoor (1992), BUND/Misereor (1996), S. 27 ff. und die dort angegebene Literatur.

⁷⁹ Zu verschiedenen Interpretationen von Nachhaltigkeit vgl. Vornholz (1993), S. 114 ff. und zu einer ‚engeren‘ Interpretation im Sinne eines „ökologischen Zugangs“ bspw. Enquete-Kommission (1997) und Haber (1994), S. 9 ff.

⁸⁰ Cansier (1997), S. 1.

⁸¹ Zimmermann et al. (1998), S. 13 und Kirchgässner (1997), S. 5 f.. Zur Normativität des Nachhaltigkeitskonzeptes siehe Nutzinger/Radke (1995a+b), Barry (1999), S. 93-117 und Acker-Widmaier (1999).

⁸² Lerch/Nutzinger (2002), S. 247. Zum Umgang mit der bestehenden begrifflichen Vagheit Lerch/Nutzinger (1998), S. 214 f.

⁸³ Vgl. zu einer kritischen Bestandsaufnahme von Versuchen der Nachhaltigkeitskonzeptionierung Kirchgässner (1997), S. 1 ff., Pearce/Atkinson (1998) und Lerch/Nutzinger (2002), S. 247 ff.

⁸⁴ Ewers/Hassel (1996a), S. 12.

⁸⁵ Lerch/Nutzinger (1998), S. 215.

Konstitutiv für den produktiven Umgang ist, „dass man verschiedene Definitionsmöglichkeiten dieses Konzepts einander gegenüberstellt und danach fragt, welche konkreten Schlussfolgerungen sich daraus jeweils für ökonomische Theorie und Praxis ergeben“⁸⁶. Dabei kommt es freilich darauf an, „eine Balance zwischen Über- und Unterbestimmung des Begriffs zu finden und ihn weder so sehr zu präzisieren, dass er zwar strengste ökologische Kriterien erfüllt, aber dabei zu einem unerreichbaren Ideal wird, noch ihn so unbestimmt zu belassen, dass er alles bedeuten und damit nichts bewirken kann“⁸⁷. Die erforderliche Konkretisierung des Nachhaltigkeitskonzepts hat dabei sowohl Wissensbestände und -defizite als auch die relevanten Umsetzungsbedingungen zu reflektieren. Daraus folgt: „Zu erwarten, man könnte einen konkreten Katalog politischer Handlungen erstellen, die ‚nachhaltig‘ sind, wäre ganz sicher eine Überforderung sowohl des Konzepts nachhaltiger Entwicklung als auch praktischer Umweltpolitik in einer pluralistischen Gesellschaft und zweifellos auch eine ‚Anmaßung von Wissen‘ (F.A. von Hayek).“⁸⁸

Gemeinsam ist allen Nachhaltigkeitsvorstellungen, dass sie von einer ethisch motivierten, zunächst abstrakten Forderung der Erhaltung und Weitergabe eines konstanten Vermögensbestandes bzw. -potenzials ausgehen; dabei spielen mit dem Konzept intra- und intergenerationaler Gerechtigkeit⁸⁹ normativ-ethische Vorstellungen eine prominente Rolle.⁹⁰ Diese Einschätzung teilen Ewers und Hassel: „Das Prädikat ‚sustainable‘ darf einem Entwicklungspfad ipso facto nur dann zuerkannt werden, wenn den Postulaten *intra- und intergenerativer Gerechtigkeit* gleichermaßen entsprochen wird.“⁹¹ Demnach ist eine Entwicklung dann nachhaltig, wenn sie dauerhaft-umweltgerechte Beiträge zur Erreichung nachhaltigkeitspezifischer Ziele wie Wohlstand, Gerechtigkeit, Freiheit, Sicherheit etc. leistet, diese Beiträge allen Individuen zugute kommen und im Zeitablauf nicht abnehmen.⁹²

⁸⁶ Lerch/Nutzinger (2002), S. 248.

⁸⁷ Lerch/Nutzinger (1998), S. 215.

⁸⁸ Lerch/Nutzinger (2002), S. 248.

⁸⁹ Zum Begriff der Gerechtigkeit vgl. Lerch (2003), S. 149 ff., zur Gerechtigkeit zwischen Generationen als wirtschaftsethischem Problem Wiemeyer (2004), S. 71 ff.. Zur Untrennbarkeit von intra- und intergenerativer Ethik vgl. Lerch (2001), S. 101 ff., Hampicke (1997), Hampicke (1994), S. 142 ff., Hampicke (1995a), S. 140, Hampicke (1995b), S. 294 ff., Hampicke (1999), S. 175 und Lerch/Nutzinger (2002), S. 249 f. „In der Tat wirkt wohl unglaublich, wer sich um die potenziellen Nöte zukünftiger Generationen sorgt, sich aber um tatsächliche und akute Nöte von Mitmenschen nicht kümmert [et vice versa, MJ]“ (Lerch/Nutzinger [2002], S. 249). Zur damit verbundenen Diskussion über die (Un-)Zulässigkeit von Diskontierungen zukünftiger Nutzen- und Kostenkomponenten vgl. Schelling (1995), S. 395 ff., Birnbacher (1988), S. 87 ff., Birnbacher (1989+2001), und Hampicke (1991), S. 127-149. Zur Graduierung von Verbindlichkeiten Gethmann/Kamp (2001), S. 137-153.

⁹⁰ Vgl. Nutzinger (1995b), S. 17 f. und Diefenbacher (2001), S. 69. Zum Naturkapitalerhalt aus ökonomischer Perspektive vgl. Held/Nutzinger (2001), S. 11-49. Zum Verhältnis von Umwelt, Ethik, individueller Freiheit und institutionellen Rahmenbedingungen siehe Kirsch (1996) und Theobald (2001).

⁹¹ Ewers/Hassel (1996b), S. 84, Hervorhebung im Original.

⁹² Vgl. Jakubowski et al. (1997) und den konzeptionellen Kommentar von Costanza/Patten (1995), S. 193-196.

Dabei wird deutlich, dass jedes Nachhaltigkeitskonzept auf einem intertemporalen Vermögensbestand bzw. -potenzial basiert, dessen Erhaltung für gerecht zu halten den Nachhaltigkeitsbegriff unvermeidlich in einen normativen Kontext stellt.⁹³ Dabei limitieren die biophysikalischen Gegebenheiten und Grenzen die *Möglichkeit* von unbegrenztem Wachstum, ethische Erwägungen begrenzen hingegen die *Wünschbarkeit* von unbeschränkten Wachstumsprozessen.⁹⁴

2.2.1.1. Zwei Begriffsebenen: Nachhaltigkeit und Nachhaltige Entwicklung

Bei der Leitidee der Nachhaltigkeit handelt es sich zunächst um ein abstraktes Wertpostulat, aus dem unmittelbar keine konkreten Zielvorgaben und Maßnahmenkataloge deduziert werden können.⁹⁵ Vielmehr lässt sich dem Leitbild der Nachhaltigkeit ein heuristisches Potenzial im Sinne der Orientierung von Such-, Lern- und Erfahrungsprozessen zuweisen, ohne jedoch konkrete Ziele, Maßnahmen und Instrumente verbindlich festzulegen.⁹⁶ Insofern wird der Begriff der Nachhaltigkeit – vergleichbar mit den Begriffen Freiheit, Effizienz und Gerechtigkeit⁹⁷ – als regulative Idee verstanden, für die es lediglich vorläufige und hypothetische Zwischenbestimmungen geben kann.⁹⁸ Zugleich setzt sich in der Literatur zunehmend die Identifizierung von Nachhaltigkeitswidrigkeit als überlegene Alternative zu einer de facto unmöglichen positiven Inhaltsbestimmung durch.⁹⁹

An dieser Stelle ist eine von Nutzinger vorgeschlagene Unterscheidung zweier Begriffsebenen, einer regulativen und einer konstitutiven, instruktiv: Auf der regulativen Ebene wird das Konzept der Nachhaltigkeit im Sinne einer allgemeinen Leitidee verstanden, die einen Such- und Lernprozess in praktischer Absicht initiiert und begleitet. Die Enquete-Kommission spricht vom „Prozesscharakter der regulativen Idee der Nachhaltigkeit“¹⁰⁰. Auf

⁹³ Vgl. zu den ethischen Grundlagen der Nachhaltigkeitsforderung Lerch/Nutzinger (1996), S. 42 ff. sowie generell zum Verhältnis von ökonomischer Theorie(-bildung) und Ethik den Sammelband von Biervert/Held (1987). Zur Ableitung umweltethischer Normen aus den Traditionen der Ethik das Sondergutachten des WBGU (1999) und für eine Kritik Kress (2001), S. 93 ff.

⁹⁴ Vgl. Luks (2000), S. 49.

⁹⁵ „Sustainability cannot be determined objectively because defining sustainability involves value judgements with respect to which qualities of which resources should be sustained by which means, as well as for and by whom“ (Sikor/Norgaard [1999], S. 49).

⁹⁶ Vgl. hierzu auch Beckenbach (1998+2001b).

⁹⁷ Vgl. zu einer Diskussion der Beziehung von Freiheit, Gerechtigkeit und Effizienz Weise (2002), S. 51-70 und Nutzinger (2002b), S. 97-131.

⁹⁸ Zur Betrachtung von Nachhaltigkeit als regulative Idee vgl. Lerch/Nutzinger (1998), S. 208 ff., Nutzinger (1996a), S. 192 ff., Minsch (1997), S. 299 ff., Hillebrand et al. (2000), S. 27 ff., Simonis (1999a), S. 161, Minsch et al. (1998), S. 18 ff., Wietschel et al. (2002), S. 108, Klemmer et al. (1998a), S. 49, Klemmer (2002), S. 98, Enquete-Kommission (1997), S. 155 ff. und (1998), S. 27 ff., Kneer (2000), S. 58, aber auch Homann (1996), S. 33 ff.

⁹⁹ Siehe unten.

¹⁰⁰ Enquete-Kommission (1997), S. 170.

der konstitutiven Ebene wird das Konzept der nachhaltigen Entwicklung als prinzipiell handlungsleitender Begriff aufgefasst.¹⁰¹ Mit diesem Vorgehen wird nach Steger et al. den Problemlagen einer inhaltlichen Über- und Unterbestimmung vorgebeugt und unter Berücksichtigung der empirischen Umfeldbedingungen und Abwägung alternativer Handlungsmöglichkeiten ein nachhaltiger Entwicklungspfad zu bestimmen versucht, welcher der regulativen Idee der Nachhaltigkeit bestmöglich entspricht.¹⁰² Nutzinger fasst zusammen: „Die Zweistufigkeit der Begriffsbildung wird der notwendigen Offenheit einer regulativen (Leit-)Idee von Nachhaltigkeit ebenso gerecht wie der konstitutiven Bestimmung einer gangbaren nachhaltigen Entwicklung, d.h. der näheren Charakterisierung eines am Gedanken der Nachhaltigkeit orientierten realistischen Entwicklungspfades.“¹⁰³ Demnach stellt sich die Leitidee der Nachhaltigkeit als „ein offener gesellschaftlicher Suchprozess auf der Basis von Werturteilen und unter Anerkennung ökologischer Leitplanken“¹⁰⁴ dar. Die Leitplanken orientieren hingegen das praktische politische Handeln: Durch sie wird „die sozioökonomische Entwicklung zwar nicht biologisch determiniert, aber doch in einen ‚Evolutionskorridor‘ gebracht“¹⁰⁵.

Dem entspricht ein Vorgehen, wonach die Leitidee der Nachhaltigkeit in ihrer allgemeinen Form eher dazu geeignet ist, „nachhaltigkeitswidrige Formen des Wirtschaftens aufzuzeigen als schon konkrete nachhaltigkeitsfördernde Maßnahmen zu identifizieren“¹⁰⁶ und es vielmehr „um die Organisation eines gesellschaftlichen Suchprozesses zur Überwindung von Nicht-Nachhaltigkeit und weniger um die Umsetzung eines operationalisierten Leitbildes“¹⁰⁷ geht. Nachhaltigkeitspolitik ist dann darauf zu richten, „Verfahren zu entwickeln, die die Abwesenheit von Nicht-Nachhaltigkeit gewährleisten“¹⁰⁸. In der aktuellen Literatur setzt sich diese negative Konkretisierung von Nachhaltigkeit als Alternative zu einer problematischen positiven Bestimmung nachhaltiger Eingriffsbereiche und -intensitäten zunehmend durch.¹⁰⁹ So verfolgt der WBGU diesen Ansatz, „weil es generell schwierig ist, nachhaltige Zukünfte positiv zu definieren. Es ist leichter, den Bereich abzugrenzen, der als inakzeptabel erkannt wird.“¹¹⁰ Auch für Kurz hat ein solches Vorgehen den Vorzug, „dass es Probleme der Definition und Abgrenzung von ‚Schlüsselbereichen‘ vermeidet und dass es – entsprechend

¹⁰¹ Vgl. Nutzinger (2001), S. 33 ff. und Jahnke/Nutzinger (2003), S. 275-294.

¹⁰² Vgl. Steger et al. (2002), S. 11 f.

¹⁰³ Nutzinger (2001), S. 38.

¹⁰⁴ BUND/Misereor (1996), S. 26.

¹⁰⁵ Pasche (1994), S. 113.

¹⁰⁶ Vgl. Steger et al. (2002), S. 11.

¹⁰⁷ Klemmer et al. (1996), S. 291.

¹⁰⁸ Klemmer et al. (1996), S. 291.

¹⁰⁹ Im Sinne eines „agreement on *what should be avoided* in order to assure that there will be attractive options for sustainable development“ (Bolin [2003], S. 57, Hervorhebung hinzugefügt).

¹¹⁰ WBGU (2003), S. 103.

den Grundprinzipien einer offenen Gesellschaft – nur versucht, *Fehlentwicklungen auszuschalten*, statt das grundsätzlich unermessliche Meer der Möglichkeiten auszuloten und daraus ex ante bestimmte Optionen auszuwählen und politisch zu fördern¹¹¹. Zugleich sind negative Konkretisierungen insofern handlungsleitend, als eben diese nachhaltigkeitswidrigen Entwicklungen die Basis für die Bestimmung von *variablen Leitplanken* bilden, „deren Nichtbeachtung zu gesellschaftlichen Entwicklungen führt, die offenkundig als nicht nachhaltig zukunftsverträglich empfunden werden“¹¹².

(Variable) Leitplanken grenzen vorher als unerwünscht definierte Zustände im Umwelt-, Wirtschafts- und Sozialbereich vom zunächst unbegrenzten Handlungsmöglichkeitenraum ab. Der WBGU spricht in diesem Zusammenhang von „Brennpunkten der Kritikalität“¹¹³, die es zu identifizieren und auszugrenzen gilt. Mithilfe der regulativen Idee der Nachhaltigkeit können dann „sowohl negative Kriterien der Nicht-Zukunftsfähigkeit als auch allgemeine Leitplanken und Handlungsmaximen erarbeitet werden“¹¹⁴, welche die Vorstellungen im Sinne einer nicht nicht-nachhaltigen Entwicklung leiten und als „durchaus ökonomieverträglich und grundsätzlich mit der Marktwirtschaft vereinbar“¹¹⁵ gelten können. Klemmer, auf den die Konzeption variabler Leitplanken¹¹⁶ zurückgeht, beschreibt eine derartige Korridorlösung als eine, „bei der es nur darum geht, nichtnachhaltige Entwicklungsprozesse zu definieren, diese zu unterbinden, sich ansonsten aber nicht lenkend in das wirtschaftliche Geschehen einzumischen. *Nachhaltig ist dann alles, was nicht als nichtnachhaltig definiert wird*, wobei diese Schrankensetzung wegen der Präferenzänderungen sowie der Änderungen im wissenschaftlichen Erkenntnisstand im Zeitablauf durchaus variabel sein sollte.“¹¹⁷

Danach verlangt die Leitidee der Nachhaltigkeit neben einem gesellschaftlichen Diskussionsprozess die Bereitschaft, „in einer Situation unzureichenden Wissens durch geeignete Handlungen (z.B. Reduktion von Treibhausgasen) Situationen zu vermeiden, die sich *ex post* als nachhaltigkeitswidrig und zukunftsgefährdend erweisen [können, MJ]. Die Leitidee der Nachhaltigkeit erfordert also nicht nur den Ausschluss offenkundig nachhaltigkeitswidriger Prozesse, sondern auch einen gesellschaftlichen Konsens über die

¹¹¹ Kurz (1993), S. 319, Hervorhebung hinzugefügt. Vgl. zu den ordnungsökonomischen Implikationen eines solchen Vorgehens Kapitel 5.

¹¹² Enquete-Kommission (1998), S. 28. Auf die Konzeption variabler Leitplanken wird zurückzukommen sein, wenn es in Kapitel 5 um die Bestimmung ordnungsökonomisch zulässiger Forschungs- und Entwicklungspolitik geht.

¹¹³ WBGU (2000), S. 4.

¹¹⁴ Bleischwitz/von Weizsäcker (2000b), S. 204.

¹¹⁵ Klemmer (1995), S. 8.

¹¹⁶ Zu einem knappen Abriss der Konzeption variabler Leitplanken vgl. Gerken/Renner (1996a), S. 26-28 und ursprünglich Klemmer (1994+1995).

¹¹⁷ Klemmer (1996), S. 326, Hervorhebung hinzugefügt. Ähnlich auch Klemmer et al. (1998b), S. 40.

Vermeidung von erkennbaren, aber nicht sicher beweisbaren Nachhaltigkeitsgefährdungen“¹¹⁸ und damit vorsorgende Politikmaßnahmen bei virulenten Besorgnispotenzialen. Die Festlegung des exakten Verlaufs der Leitplanken ist neben dem jeweiligen naturwissenschaftlichen Kenntnisstand auch von den herrschenden gesellschaftlichen Wertvorstellungen und Risikobereitschaften abhängig.¹¹⁹ Als Anwendungsbeispiel für das Leitplankenkonzept dient in der vorliegenden Arbeit der anthropogene Klimawandel und entsprechende Emissionsreduktionsziele.¹²⁰ Hierzu sind zunächst Emissionsgrenzen zu definieren, innerhalb derer sich die globale Klimaentwicklung unter Berücksichtigung ökologischer Existenzminima zu bewegen hat. Innerhalb dieser Grenzen ist dann nicht von inakzeptablen Konsequenzen des Klimawandels für Umwelt, Ökonomie und Gesellschaft auszugehen und damit nachhaltige Entwicklung möglich.¹²¹

2.2.1.2. Nachhaltigkeit als dynamisches Nutzungskonzept

Als nähere Charakterisierung lassen sich die in der Nachhaltigkeitsliteratur einschlägigen und daher hier nicht im Einzelnen zu diskutierenden Nutzungs- oder Managementregeln¹²² identifizieren, an denen sich entsprechende Konkretisierungsversuche orientieren können.¹²³ Dabei wird nicht behauptet, „dass aus ihnen mit letzter Präzision eindeutige Handlungsanweisungen abgeleitet werden könnten. Vielmehr geben diese Regeln die *Richtung der Konkretisierung* an und machen deutlich, welche Folgen des Wirtschaftens unter stofflichen Gesichtspunkten beachtet werden müssen, um die Voraussetzungen des Wirtschaftens im Zeitablauf zu erhalten.“¹²⁴ Danach gilt für eine am Leitbild der Nachhaltigkeit orientierte Entwicklung, dass

- die Abbaurate erneuerbarer Ressourcen deren Regenerationsrate nicht übersteigen darf,
- der Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen durch Effizienzsteigerungen bei der Nutzung des verbleibenden, reduzierten Bestandes ausgeglichen wird,

¹¹⁸ Nutzinger (2001), S. 37, Hervorhebung im Original.

¹¹⁹ Vgl. WBGU (1996b), S. 118 und zu Risikobereitschaften und Vorsorgeprinzip Abschnitt 2.2.2.3.

¹²⁰ Vgl. hierzu einführend das Sondergutachten des WBGU (2003b) und das SRU-Umweltgutachten (SRU [2002], S. 214 ff.) und zu prinzipiellen (evolutionsökonomischen) Aspekten der Energieproblematik Fritsch (1992), S. 117-139.

¹²¹ Aus diesen Grenzen lassen sich dann unmittelbar Reduktionsziele ableiten, quantifizieren, zuordnen und instrumentell umsetzen (vgl. WBGU [1995], S. 5 f., WBGU [1996b], S. 119 und Abschnitt 2.2.2.4).

¹²² Zu den vielfältigen Anschlussfragen vgl. Suchanek (1995), S. 129-144 und Wegner (1995b), S. 147-151, insbesondere S. 149 f.

¹²³ Vgl. zum verbleibenden Operationalisierungsbedarf Klemmer (1996), S. 324 und zum Verhältnis von variablen Leitplanken und Management-Regeln Klemmer (1995), S. 7 f.

¹²⁴ Enquete-Kommission (1994) S. 33, Hervorhebung hinzugefügt.

- die Schadstoffemissionen die Aufnahme- und Tragekapazitäten der Umweltmedien nicht übersteigen darf,
- das Zeitmaß anthropogener Einträge bzw. Eingriffe in die Umwelt in ausgewogenem Verhältnis zum Zeitmaß der für das Reaktionsvermögen der Umwelt relevanten natürlichen Prozesse steht und
- Gefahren und unvermeidbare Risiken für die menschliche Gesundheit durch anthropogene Einwirkungen zu vermeiden sind.¹²⁵

Trotz einiger Unzulänglichkeiten dieser Regeln¹²⁶ machen gerade die beiden erstgenannten Handlungsgrundsätze deutlich, welche Bedeutung technologischen Innovationen für eine nachhaltige Entwicklung zukommt.¹²⁷ Daher rückt der Zusammenhang zwischen „Nachhaltigkeit und Innovationen“ zunehmend ins Zentrum einschlägiger Forschung, wie beispielhaft die Arbeiten von Steger et al., Nill et al. und vom WBGU belegen.¹²⁸ Zur Einschränkung künftiger Handlungsspielräume wird es demnach kommen, wenn Produktions- und Konsumtionsaktivitäten zu einem Verbrauch nicht regenerierbarer sowie nicht funktionsäquivalent substituierbarer Ressourcen führen, aber auch, wenn die Nutzung regenerierbarer Ressourcen deren Regenerationsfähigkeiten übersteigt oder Assimilationskapazitäten der Umweltmedien überlastet werden.¹²⁹ Dies reduziert die Leistungsfähigkeiten¹³⁰ des Naturkapitals und verursacht weitere ökologische und damit wohlfahrtsmindernde Folgekosten (etwa durch Treibhauseffekte ausgelöste Anstiege des Meeresspiegels, eine Verschiebung der Vegetationszonen, Biodiversitätsverluste, die Zunahme von Wettervariabilitäten etc.).

In dieser Perspektive erscheint es nunmehr sinnvoll, das Konzept der Nachhaltigkeit von einem statischen Bestandskonzept im Sinne einer Konstanz des Naturkapitals zu einem dynamischen Nutzungskonzept im Sinne der „Erhaltung und Förderung von *Potenzialen des*

¹²⁵ Vgl. Pearce/Turner (1990), S. 43 ff., Nutzinger (1995a), Nutzinger/Radke (1995b), S. 248 ff., Enquete-Kommission (1998), S. 45 ff, Enquete-Kommission (1994), S. 32-53, insbesondere S. 42 ff., Lerch/Nutzinger (2002), S. 252 f., UBA (1997), S. 11 f., Lerch (2003), S. 26 f., Majer (2001), S. 118 f., Henicke/Müller (2005), S. 162 f., Cansier (1995), S. 130, Ewers/Hassel (1996a), S. 18, SRU (1994a), S. 83 und SRU (1994b), S. 171, Vornholz (1993), S. 135 ff., Acker-Widmaier (1999), S. 240 ff., Bartmann (1998), S. 278, Rennings et al. (1996), Diefenbacher (2001), S. 92 ff., Suchanek (1995), S. 134 f. und Minsch et al. (1996), S. 27 ff. Eine Alternative liefert das ESH-Zielbündel von Hampicke (1991), S. 314-322 und für eine Kritik desselben Acker-Widmaier (1999), S. 254 ff.

¹²⁶ Vgl. bspw. Beckenbach (2001b), S. 148 und Abschnitt 2.2.2.3.

¹²⁷ Vgl. Lerch (2003), S. 27.

¹²⁸ Vgl. Steger et al. (2002), Nill et al. (2002) und WBGU (2003).

¹²⁹ Vgl. Klemmer et al. (1999), S. 30.

¹³⁰ Zu den verschiedenen Funktionen des Naturkapitals (Ressourcen-, Assimilations-, Wohlfahrts- und Lebenserhaltungsfunktion) vgl. Prugh et al. (1999), S. 54 ff. und Vornholz (1995), S. 98 ff.

*Naturkapitals*¹³¹ weiterzuentwickeln und damit nicht auf die gegebenen Ressourcenbestände, sondern auf die mit ihnen verbundenen Nutzenströme abzustellen.¹³² Im Zuge dieser Dynamisierung werden technischer Fortschritt, soziale und organisatorische Innovationen sowie institutionelle Neuerungen als mögliche Beiträge heutiger Generationen zur Wahrung der Interessen heutiger und künftiger Generationen – d.h. ihrer „Entwicklungsmöglichkeiten“¹³³ oder ihres „Entwicklungspotenzials“¹³⁴ – auch in jenen Fällen bewertet, in denen ein Bestandserhalt, wie im Fall erschöpflicher Ressourcen, und daher eine nachhaltige Nutzung per definitionem nicht möglich ist.¹³⁵

Im Rahmen einer dynamischen Sichtweise von Nachhaltigkeit ist daher für Beckenbach „die Erklärung für das Entstehen und die Ausformung neuer Technologien zentral“¹³⁶. Annahmegemäß führt nachhaltigkeitsfördernder technischer Fortschritt im Energiebereich dann generell dazu, dass ein für alle angemessenes Niveau an ressourcenverzehrenden Energiedienstleistungen mit geringerem Naturverbrauch oder auf Basis erneuerbarer Energien erbracht werden kann, als dies bei Abwesenheit solcher Innovationen möglich ist.¹³⁷ Und eine nachhaltige Entwicklung ist realistisch nur zu erreichen, wenn es gelingt, „die innovatorische Dynamik des marktwirtschaftlichen Systems in ökologischer Absicht zu erhalten, ohne dass wir zugleich ihrer zumindest partiell ökologisch destruktiven Wachstumsmotorik ausgeliefert sind“¹³⁸. Auch der SRU stellt fest: Wenngleich „rein technischen Problemlösungen im Umweltschutz unübersehbar Grenzen gesetzt sind, *ist das Umweltentlastungspotenzial innovativer Technologien im Falle ihrer breiten Anwendung [...] erheblich*“¹³⁹.

Auch die Ökonomieverträglichkeit von Nachhaltigkeitspolitik lässt sich durch Innovationen steigern, da ggf. als erforderlich erkannte Verbrauchsreduktionen nicht zu einer Reduzierung der wirtschaftlichen Aktivitäten insgesamt führen müssen, sondern die Ressourcenproduktivität innovativ erhöht wird.¹⁴⁰ Demnach werden gegebene ökologische Zielsetzungen zu geringeren einzel- und gesamtwirtschaftlichen Kosten erreicht. Dies umso deutlicher, je mehr der technische Fortschritt einerseits vorsorgend-integriert und weniger

¹³¹ Held/Nutzinger (2001), S. 42, Hervorhebung im Original.

¹³² Vgl. Steger et al. (2002), S. 9 ff.

¹³³ Endres (2004), S. 94, Hervorhebung im Original.

¹³⁴ Luks (2000), S. 73.

¹³⁵ Vgl. Steger et al. (2002), S. 9 ff. und Abschnitt 2.3.3.

¹³⁶ Beckenbach (2001b), S. 148.

¹³⁷ Vgl. Nutzinger (2001), S. 39 und Nutzinger (2003), S. 89.

¹³⁸ Lerch/Nutzinger (1996), S. 51.

¹³⁹ SRU (2002), S. 22, Hervorhebung hinzugefügt. Vgl. zudem Abschnitt 2.3.

¹⁴⁰ Vgl. Kurz (1996), S. 16.

nachsorgend-additiv ansetzt und andererseits Basisinnovationen inkrementellen Innovationen dominieren.¹⁴¹ Gleichwohl ist kritisch anzumerken ist, dass

- aus der inflationären Verwendung des Begriffs ‚Innovation‘ eine zunehmende Unschärfe des Begriffs resultiert,
- die Wissensgrundlage über die tatsächlichen Wirkungen von Innovationen auf den ökologischen und sozial-kulturellen Bereich defizitär bleiben und
- mögliche Konflikte und Spannungen zwischen ökologischen, ökonomischen und/oder sozial-kulturellen Erfordernissen und Handlungsmöglichkeiten häufig nicht beachtet oder aber unterschätzt werden.¹⁴²

2.2.2. Das Konzept kritischer Nachhaltigkeit

2.2.2.1. Das ökologisch-ökonomische Koevolutionsparadigma

Während die neoklassische Umweltökonomie¹⁴³ die Umweltprobleme knappheitstheoretisch als Allokationsprobleme deutet, gehen Ansätze der Ökologischen Ökonomik von einem koevolutorisches Entwicklungszusammenhang zwischen sozio-ökonomischem und ökologischem System aus, womit auf die grundlegenden, aber im einzelnen unsicheren natürlichen Restriktionen ökonomischer Aktivität aufmerksam gemacht wird.¹⁴⁴ Nach Nutzinger bestreiten Vertreter der Ökologischen Ökonomie „zwar nicht die Lenkungsfunction von Preisen auch im Umweltbereich [...]; sie machen aber geltend, dass selbst im theoretischen Idealfall einer vollständigen Internalisierung sämtlicher Externalitäten im allgemeinen Konkurrenzgleichgewicht allenfalls die Erfordernisse eines ökonomischen Gleichgewichts erfüllt werden – was aber keineswegs sichert, dass die Bedingungen eines ökologischen Gleichgewichts gewährleistet sind.“¹⁴⁵ Unter dem Rubrum der Ökologischen

¹⁴¹ Vgl. Hillebrand et al. (2000), S. 61 und S. 68, Enquete-Kommission (1994), S. 69 ff., Hemmelskamp (1997), S. 491 ff. und Konrad/Nill (2001), S. 28 ff.

¹⁴² Vgl. Hillebrand et al. (2000), S. 61 f.

¹⁴³ Zu Stand und (Gegen-)Kritik der neoklassischen Umweltökonomie vgl. Gawel (1996), S. 45-87.

¹⁴⁴ Vgl. Bartmann (1998), S. 277, Leipert (1992), S. 175 ff., Turner (1999), S. 1001, Beckenbach (1998), S. 99, Beckenbach (2001), S. 146 und grundlegend Norgaard (1981+1994). Zu einer Gegenüberstellung neoklassischer Umweltökonomik und ökologischer Ökonomie vgl. Meran (1996), S. 65-90, Prugh et al. (1999), S. 3-43, Radke (1999b), S. 137-145 und Acker-Widmaier (1999), S. 79 ff. und S. 185 ff. sowie die Neoklassik teilweise rehabilitierend Nutzinger (1999d), S. 47 ff. und Kirchgässner (1997).

¹⁴⁵ Nutzinger (1999c), S. 60. Zur Ferne des theoretischen Idealfalls am Beispiel der US-amerikanischen Schwierigkeiten mit verkehrsspezifischen Internalisierungsstrategien Lazare (2000).

Ökonomie lassen sich dann eine Vielzahl zunächst unverbundener¹⁴⁶ neuer Theorieansätze subsumieren, die besonderes Augenmerk auf die natürlichen Grenzen wirtschaftlicher Entwicklung richten und im Gegensatz zur neoklassischen Ressourcenökonomie¹⁴⁷ weniger die Knappheitsprobleme einzelner Ressourcen als vielmehr die Bedeutung der umfassender definierten Regelungs- und Stabilisierungsfunktionen globaler und regionaler Ökosysteme unter expliziter Berücksichtigung von Verteilungsfragen analysieren.¹⁴⁸ Seifert fasst zusammen: „Während die konventionelle Ökonomik in ihrer Weltsicht individuelle Präferenzen als gegebene Schlüsselgrößen und als dominierende und determinierende Kraft begreift und die Ressourcenbasis ausgehend vom technischen Fortschritt und fortdauernder Substituierbarkeit als unbegrenzt ansieht, akzeptiert die ökologische Ökonomie die Einsicht, dass das menschliche System ein Teilsystem innerhalb des umfassenderen ökologischen Systems ist.“¹⁴⁹ Insofern ist ein koevolutorischer Zusammenhang zwischen ökonomischem und ökologischem System für Ansätze der Ökologischen Ökonomie instruktiv.¹⁵⁰ Eine adäquate Problembeschreibung und Problemlösung verlangt folglich eine Integration ökonomischer und ökologischer Modelle. Abbildung 4 stellt diesen ökologisch-ökonomischen Entwicklungszusammenhang graphisch dar:

¹⁴⁶ Zur Notwendigkeit der Theorieweiterentwicklung vgl. Beckenbach/Nill (2001), S. 10, die sich auf Nutzinger (2000) beziehen.

¹⁴⁷ Zu einer Diskussion der – auch ethischen – Grundlagen der neoklassischen Umwelt- und Ressourcenökonomie vgl. Cansier/Bayer (1999).

¹⁴⁸ Vgl. Klemmer (1995), S. 7 und Radke (1999), S. 121 ff. sowie als geeignete Einführungen in die Ökologische Ökonomik Costanza et al. (2001), Costanza et al. (1991), S. 1-20, Nutzinger (1993), S. 57 ff., Turner (1999), Hampicke (1992+1995a), Bartmann (1998) und den Sammelband von Perrings (1997).

¹⁴⁹ Seifert (1995), S. 328; auch zitiert in Gerken/Renner (1996a), S. 57.

¹⁵⁰ Vgl. Hinterberger et al. (1996a), S. 214 ff., Hinterberger et al. (1996b), S. 289 ff., Leipert (1992), S. 175 ff., Beckenbach (1996), S. 331, Pasche (1994) und Rennings (1999), S. 25 und 36 ff.

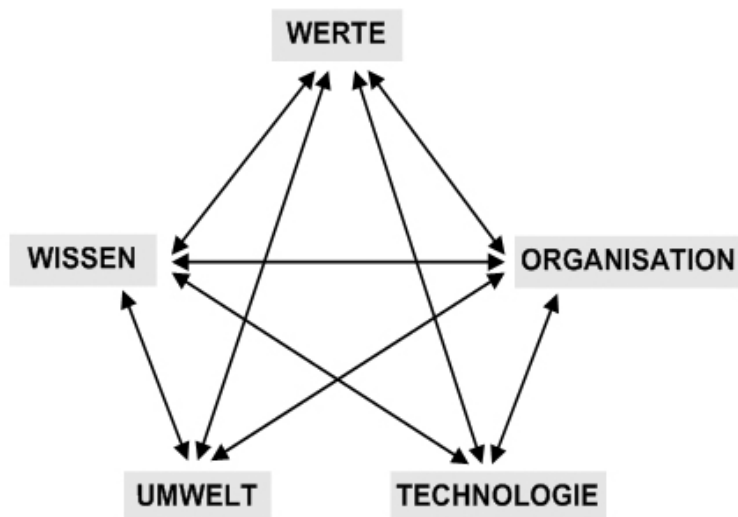


Abbildung 4: Koevolutischer Entwicklungszusammenhang
 Quelle: Hinterberger et al. (1996a), S. 216 und (1996b), S. 291, basierend auf Norgaard (1994), S. 27.

Übertragen auf eine energiesystematische Analyse stellt sich der koevolute Zusammenhang modellhaft entsprechend der Abbildung 5 dar:

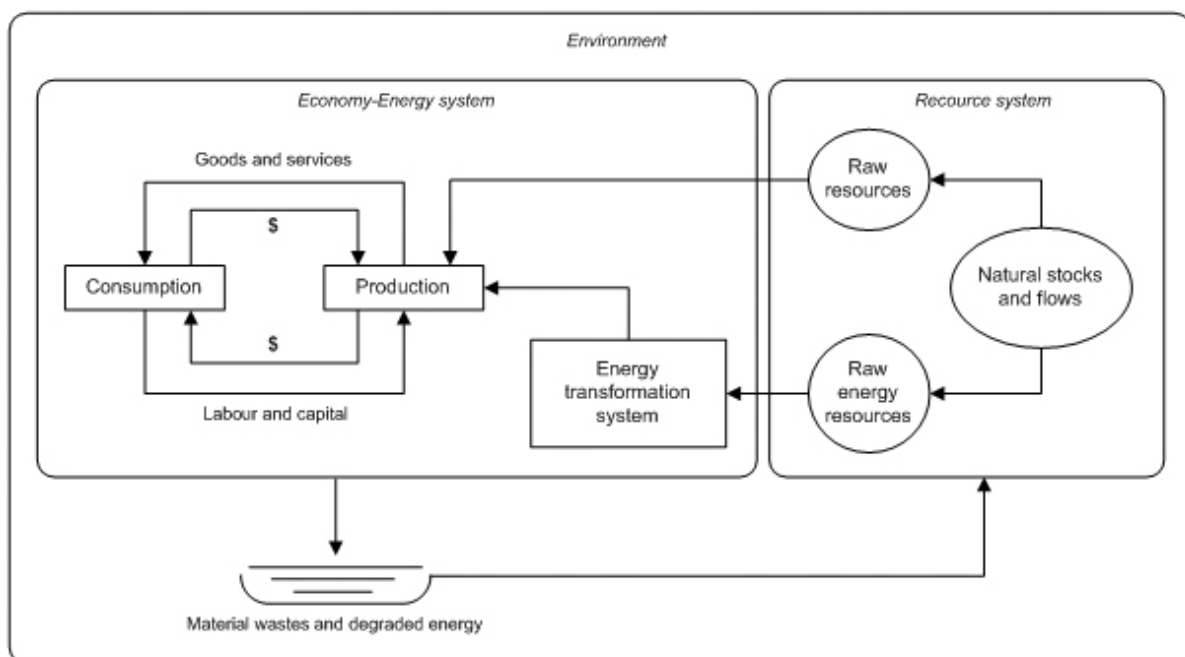


Abbildung 5: Illustration des energiesystemischen Koevolutionszusammenhangs
 Quelle: Faucheux/Levarlet (1999), S. 1124.

Durch die Berücksichtigung der Interaktion und der Koevolution von ökologischem und ökonomischem System sowie auf Basis der Annahme, „dass die Veränderungen im ökologischen und ökonomischen System mit einer unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalierung ablaufen, [...] kann das ökologische System näherungsweise als

zeitlichen Skalierung ablaufen, [...] kann das ökologische System näherungsweise als dynamische Restriktion für das ökonomische System aufgefasst werden“¹⁵¹. Aufgrund der Zeit-, Informations- und Komplexitätsbedingungen, welche die neoklassischen Annahmen vollkommener Informiertheit und Rationalität relativieren und Risiken, Unsicherheiten sowie Ungewissheiten¹⁵² als strukturelle Begleiterscheinung von Entscheidungsprozessen mit möglicherweise irreversiblen Handlungsfolgen konstituieren, verbleibt eine Evaluierung umweltrelevanter Handlungsoptionen und -folgen notwendigerweise unvollkommen.¹⁵³

2.2.2.2. Zur Substituierbarkeit einzelner Naturkapitalelemente

Das aus nachhaltigkeitspolitischer Sicht zu sichernde Potenzial des Naturkapitals ist „in erster Unterscheidung aus menschengemachtem Sachkapital einerseits und ‚Naturkapital‘ andererseits zusammengesetzt“¹⁵⁴, wobei erhebliche Differenzen in Fragen der Substitutionalität und Komplementarität zwischen einzelnen Naturkapitalelementen und Sachkapitalbestandteilen bestehen.¹⁵⁵ Die substitutionspessimistischen und -optimistischen Positionen können dabei als Endpunkte einer graduellen Abstufung zwischen diesen Extrempositionen verstanden werden.¹⁵⁶ Dabei verbleibt zunächst unklar, inwieweit technischer Fortschritt in der Lage ist, etwaige Komplementaritätsbeziehungen zu mildern bzw. Substitutionsmöglichkeiten zu schaffen. Die Nachzeichnung der kontroversen Diskussion innerhalb und zwischen diesen Positionen kann hier unterbleiben.¹⁵⁷ Denn alle identifizierbaren Formen von Nachhaltigkeit – von äußerst schwacher bis zu sehr starker Nachhaltigkeit¹⁵⁸ – beinhalten das Postulat intra- und intergenerationaler Fairness im Sinne der Weitergabe eines konstanten *Leistungspotenzials*, wobei je positionsspezifische Auffassungen über die Zusammensetzung der jeweiligen Ausstattungen bestehen. Bezüglich

¹⁵¹ Beckenbach (1996), S. 331. Vgl. auch S. 329 ff.

¹⁵² Zu den Begriffen Unsicherheit, Ungewissheit und Risiko grundlegend Bonß (1995) sowie Steger et al. (2002), S. 40 ff. und Geisendorf (2001), S. 38 ff.

¹⁵³ Vgl. Beckenbach (1996), S. 326 ff. und Abschnitt 4.4.

¹⁵⁴ Lerch/Nutzinger (2002), S. 251.

¹⁵⁵ Vgl. für einen knappen Einstieg in die Diskussion Rennings et al. (1997), S. 10 ff.

¹⁵⁶ Vgl. die graphischen Darstellungen in Costanza et al. (1991), S. 5, Tisdell (1998), S. 16 und Diefenbacher (2001), S. 71 sowie die Ausführungen in Bartmann (2001), Nutzinger/Radke (1995a), S. 34 f. und Held/Nutzinger (2001), S. 26-36.

¹⁵⁷ Zum aktuellen Diskussionsstand vgl. Lerch/Nutzinger (2002), S. 251f., Lerch/Nutzinger (1998), S. 216 f. und Steger et al. (2002), S. 14 ff.

¹⁵⁸ Zu einer Diskussion dieser unterschiedlichen Nachhaltigkeitskonzeptionen vgl. Lerch/Nutzinger (1998), S. 216 ff., Endres (2004), S. 94 ff., Cansier/Bayer (1998), S. 8 ff., Diefenbacher (1999), S. 134 ff., Lerch/Nutzinger (2002), S. 251 ff., Vitalis (2003), S. 4 f., Cansier (1997), Rennings/Hohmeyer (1997+1999), Hediger (1999), S. 1120 ff. und die Georgescu-Roegen vs. Stiglitz/Solow-Debatte (Stiglitz [1997], Solow [1997]).

der Zusammensetzung wird an dieser Stelle die Auffassung der OECD geteilt, wenngleich die Bedeutung technischen Fortschritts (über-)betont wird:

„What matters from the sustainability perspective is not whether a particular natural resource will be available indefinitely but rather whether human ingenuity can keep combining man-made, natural, human and social capital in ways that enable both human and ecosystem needs to be met. New technologies [...] can reduce the pressures on natural resources and ecosystems and enable resource use to be decoupled to some extent from economic growth.“¹⁵⁹

Der unkritische fortschrittsgetriebene Wachstumsoptimismus dieser Position wird in dieser Arbeit allerdings nicht übernommen. Denn es fehlt der Hinweis auf die ab einem kritischen Niveau einzelner Naturbestandteile zu fordernde ökosystemspezifische Äquivalenz im Substitutionsfall, an der de facto zugleich die Grenzen der Substitutionalität verlaufen. Die Bedeutung des technischen Fortschritts in diesem Zusammenhang wird in Abschnitt 2.3 diskutiert.

Diese Überlegungen aufnehmend wird im Rahmen dieser Arbeit aus dem reichlichen Angebot an Nachhaltigkeitsdefinitionen in Anlehnung an Lerch/Nutzinger die Position kritischer Nachhaltigkeit ausgewählt, die den Begriff des kritischen Naturkapitals einführt und damit Grenzen der Substituierbarkeit zwischen Natur- und Sachkapital anerkennt.¹⁶⁰ Diese mittlere Position entspringt der Ökologischen Ökonomik, die eine begrenzte Substituierbarkeit zwischen Natur-, Sach- und Humankapital akzeptiert, aber zugleich die grundlegende Lebenserhaltungsfunktion der Natur hervorhebt und darauf verweist, „dass die Frage der Substituierbarkeit im konkreten Einzelfall zu prüfen und nicht durch eine A-priori-Festlegung für oder gegen die wechselseitige Ersetzbarkeit verschiedener Formen von Kapital entschieden werden kann.“¹⁶¹ Auch Endres/Radke leiten ein Kriterium der kritischen ökologischen Vermögensbewahrung mit zwingend zu erhaltendem Leistungsvermögen ab, für das es keine funktionsäquivalenten anthropogenen Substitute gibt: „Dieses stellt ab auf Grenzen der Substituierbarkeit bei Erreichen bestimmter Niveaus einzelner, klar spezifizierter natürlicher Vermögensbestandteile bei grundsätzlichem Fortbestand der Substituierbarkeit anderer natürlicher Vermögenskomponenten.“¹⁶² In Richtung kritischer Nachhaltigkeit sieht

¹⁵⁹ OECD (2001a), S. 276.

¹⁶⁰ Vgl. Lerch/Nutzinger (1998+2002), Nutzinger/Radke (1995a), S. 33 ff., Steger et al. (2002), S. 15 und Radke (1995), S. 540 f.

¹⁶¹ Nutzinger/Radke (1995b), S. 250.

¹⁶² Endres/Radke (1998b), S. 299, im Original teilweise mit Hervorhebungen.

auch Lerch die Auflösung der Debatten zwischen den Vertretern starker und schwacher Nachhaltigkeit: „Es scheint mir geradezu trivial und offenkundig, dass weder die Position einer kompletten Substituierbarkeit, noch die Gegenposition einer strikten Komplementarität haltbar ist. Natur- und Sachkapital sind substituierbar, aber eben nur in Grenzen.“¹⁶³ Lerchs Position wird von Pearce/Perrings geteilt: „The debate between those who regard aggregate capital conservation as adequate for sustainability (‘weak sustainability’) and those who stress the special features of natural capital (‘strong sustainability’) essentially reduces to an empirical question about the elasticity of substitution between natural and other capital. *For at least some forms of natural capital, the strong sustainability argument is that the elasticity approaches zero in the neighbourhood of thresholds.*“¹⁶⁴ Selbst Solow, der prominenteste Vertreter der Substituierbarkeitshypothese, geht davon aus, dass bestimmte Komponenten des Naturkapitals strikt zu bewahren sind: „The claim that a feature of the environment is irreplaceable, that is, not open to substitution by something equivalent but different, can be contested in any particular case, but no doubt it is sometimes true.“¹⁶⁵ Eine Konzeption kritischer Nachhaltigkeit trägt folglich dem Umstand Rechnung, „dass die Elemente des Naturkapitals nicht nur Input für den ökonomischen Prozess, sondern in bestimmtem Maße Voraussetzung menschlichen Lebens und damit Wirtschaftens schlechthin sind. [...] Daher verlangt das Konzept kritischer Nachhaltigkeit die Aufstellung von Grenzen, von ‚safe minimum standards‘ bzw. eines Vorsorgeprinzips als Grenze für zulässige ökonomische Abwägungen.“¹⁶⁶

2.2.2.3. Zur Bestimmung von Eingriffsintensitäten: Die Bedeutung des Vorsorgeprinzips

Ausgehend von der durch Kenntnislücken in Bezug auf ökologische Ursache- und Wirkungszusammenhänge induzierten Schwierigkeit, robuste quantitative Nutzungsgrenzen aufzustellen, wird in der Ökologischen Ökonomik bei der Bestimmung zulässiger Eingriffsbereiche und -intensitäten vornehmlich auf das Konzept der ‚safe minimum standards‘ von Ciriacy-Wantrup zurückgegriffen.¹⁶⁷ Derartiger Standardsetzungen bemessen sich zum einen an der Aufnahmefähigkeit und Tragekapazität der Umweltmedien. Zum anderen orientieren sie sich hinsichtlich der Ressourcenentnahmen an der Regenerationsrate oder der Substitutionsrate ihrer Funktionen durch eine alternative (ggf. erneuerbare)

¹⁶³ Lerch (2001), S. 94.

¹⁶⁴ Pearce/Perrings (1995), S. 26 f., Hervorhebung hinzugefügt.

¹⁶⁵ Solow (1992), S. 21.

¹⁶⁶ Steger et al. (2002), S. 15 f., vgl. zudem Hampicke (1995a), S. 138-144.

¹⁶⁷ Vgl. Nutinger (1993), S. 67 f.

Ressource oder produktionseffizientere Technik.¹⁶⁸ Hinzu tritt als dritte handlungsleitende Regel das Vorsorgeprinzip, welches bei Informationsdefiziten und Irreversibilitäten die Inanspruchnahme der Naturgüter nicht bis an die (unsicheren) Grenzen ihrer Aufnahme- und Regenerationsfähigkeiten forciert, sondern vorsorglich reduzierte Eingriffsintensitäten und damit entsprechende Sicherheitsabstände einfordert.¹⁶⁹

In der Literatur wird dabei zur Bestimmung ökologischer Nachhaltigkeit anstelle einer Spezifizierung von Tragekapazitäten (carrying capacities) – deren Bestimmung sowohl unbekannte menschliche Neuerungsaktivitäten als auch überkomplexe ökosystemare Funktionsbedingungen zu berücksichtigen hätte – zunehmend auf das dynamische Kriterium der Ökosystemresilienz zurückgegriffen.¹⁷⁰ Beckenbach definiert Resilienz „als Fähigkeit eines (ökologischen) Systems, trotz externer Einflüsse bestimmte Ordnungsmerkmale aufrechtzuerhalten“¹⁷¹. Arrow et al. konkretisieren: „Resilience in this sense is a measure of the magnitude of disturbances that can be absorbed before a system centred on one locally stable equilibrium flips to another. Economic activities are sustainable only if the life-support ecosystems upon which they depend are resilient.“¹⁷²

Da sich die kritischen Grenzbereiche der Ökosystemresilienz jedoch ebenfalls weder unmittelbar und dauerhaft noch exakt aus Erkenntnissen der Naturwissenschaften ergeben, bilden die Präferenzen und Risikoeinstellungen der heute lebenden Generationen und deren Verantwortung für ihre Nachkommen den Input zur Bestimmung der als resilienzerhaltend angesehenen Eingriffsintensität.¹⁷³ Derartige Festlegungen „sind immer Entscheidungen unter Unsicherheit, da die nicht überbrückbaren ‚ökologischen Restriktionen‘ oder so genannten ‚safe minimum standards‘ aufgrund der Komplexität der natürlichen Umwelt kaum zweifelsfrei benannt werden können“¹⁷⁴. Zudem dürfte für ökologische Schädigungen oftmals charakteristisch sein, „dass sie nicht unmittelbar als Nutzeneinbußen erfahrbar sind, sondern

¹⁶⁸ Vgl. Rehbinder (1998), S. 04/030 und Wiggering/Sandhövel (2001), S. 243.

¹⁶⁹ Vgl. SRU (1994a), S. 48 und Weiland (1996), S. 13 f. Zu Unsicherheiten und Ungewissheiten als Begründung politischer Vorsichtsprinzipien Geisendorf (2001), S. 44 ff. und Luks (2000), S. 73 ff. sowie zu den Gefahren einer extremen Interpretationen derselben Klemmer (1996), S. 327 ff.

¹⁷⁰ „The ‚resilience of ecosystems‘ is suggested as a dynamic notion of sustainability“ (Beckenbach [1998], S. 99). Vgl. zum Konzept der ‚system resilience‘ zudem Pearce et al. (1999), S. 104 ff., Pearce/Perrings (1995), Beckenbach (2001b), S. 149 ff., und Arrow et al. (1995), S. 92 f. und zur Bedeutung von Biodiversität in diesem Zusammenhang Perrings et al. (1995), Barbier et al. (1994), S. 26 ff. und WBGU (2000).

¹⁷¹ Beckenbach (2001b), S. 151.

¹⁷² Arrow et al. (1995), S. 93.

¹⁷³ Pearce/Hamilton/Atkinson (Pearce et al. [1996], S. 85) sprechen von „attitudes to behaviour under uncertainty“.

¹⁷⁴ Karl (1998b), S. 376. Zu entscheidungstheoretischen Argumenten in der Umweltpolitik Hanekamp (2003), S. 219-230 und zum Umgang der Ökologischen Ökonomie mit dem Phänomen der Unsicherheit bspw. Geisendorf (2001), S. 36-47.

hochgradig selektiv vermittelt und entsprechend kontingent sind“¹⁷⁵. Diese Virtualität hebt auch Minsch hervor.¹⁷⁶ Die konstitutionellen Unbestimmtheiten zu ökosystematischen Grenzwerten, Regenerationspotenzialen und Summationsschäden lassen es dann als angemessen erscheinen, „ökologische Steuerung als Wissensproblem aufzufassen“¹⁷⁷. Aus diesem defizitären Steuerungswissen und dem irreversiblen Charakter der Eingriffe ergeben sich letztlich die in der Literatur kontinuierlich diskutierten Vorzüge einer vorsorglich-defensiven Bestimmung von – als nachhaltig angesehenen – Eingriffsintensitäten. Stellvertretend für diese Position sei hier auf Arrow et al. verwiesen: „Above all, given the fundamental uncertainties about the nature of ecosystems dynamics and the dramatic consequences we would face if we were to guess wrong, it is necessary that we act in a precautionary way so as to maintain the diversity and resilience of ecosystems.“¹⁷⁸

2.2.2.4. Herausforderungen nachhaltigkeitropolitischer Implementationsstrategien

Ein Versuch der Rationalisierung des nachhaltigkeitropolitischen Diskurses besteht darin zu zeigen, „wie normative Ideale unter den empirischen Bedingungen zur Geltung gebracht werden können“¹⁷⁹. Suchanek weist zwar darauf hin, das es nicht darum gehen kann, „zunächst die verschiedenen Ziele in eine konsistente Ordnung zu bringen, und dann nach den Realisierungsmöglichkeiten zu fragen, vielmehr sind die empirischen Bedingungen der Implementationschancen bereits bei der Formulierung der normativen Vorgaben zu berücksichtigen; es geht um die *relevanten Alternativen* statt um Vergleiche mit Idealen, die unerreichbar sind.“¹⁸⁰ Freilich darf bei aller notwendigen Berücksichtigung der empirischen Umsetzungsbedingungen nicht unberücksichtigt bleiben, dass die Gewährleistung eines „ökologischen Existenzminimums“¹⁸¹ als notwendige Bedingung und damit als Ausgangspunkt aller Implementationsstrategien gilt.¹⁸² In diese Richtung weisen auch die normativen ‚Invers-Szenarien‘ vom WBGU und der IEA, welche auf der Basis eines „back

¹⁷⁵ Wegner (1994), S. 13, vgl. auch Minsch (1996), S. 347.

¹⁷⁶ Vgl. Minsch (1996), S. 347.

¹⁷⁷ Wegner (1994), S. 13.

¹⁷⁸ Arrow et al. (1995), S. 93. Grundsätzlich zum Vorsorgeprinzip und Unsicherheit Perrings (1991), S. 153 ff., Whitford (2002), S. 125 ff., OECD (2001b), S. 163 und S. 279, Pearce et al. (1994), S. 469 f., Pearce (1999c), S. 501 ff. und Pearce (1993). Zur Bedeutung in der europäischen Umweltpolitik Pearce (1999a), S. 287-310 sowie aus ordnungsökonomischer Sicht Hinterberger/Wegner (1997), S. 344 ff.

¹⁷⁹ Suchanek (2000), S. 32.

¹⁸⁰ Suchanek (2000), S. 33 f., Hervorhebungen im Original.

¹⁸¹ Kloepfer (1989), S. 48 sowie Cansier/Bayer (1998), S. 11.

¹⁸² Dabei ist beachtlich, dass das aus ökonomischer Sicht optimale Umweltschutzniveau durchaus oberhalb des ökologischen Existenzminimums liegen kann. Vgl. für den Fall der über ökologische Mindeststandards hinausgehenden ökonomisch effizienten Umweltschutzmaßnahmen die Ausführungen bei Ewers/Rennings (1996), S. 432 f.

casting mode“¹⁸³ notwendige Schritte zur Sicherung der ökologischen Existenzbedingungen identifizieren.¹⁸⁴ Die Bestimmung und Sicherung der ökologischen Existenzbedingungen ist aus dieser Sicht den Fragen hinsichtlich gegebener oder absehbarer Umsetzungskontexte *vorgelagert*, wengleich es diese zu berücksichtigen gilt.

Die idealtypische Konzeption einer nachhaltigkeitspolitischen Zielsetzungsstrategie lässt sich dann in Abbildung 6 graphisch darstellen, wobei die Bedeutung der empirischen Bedingungen und deren Rückwirkungen auf die Zielsetzungsebene im Rahmen einer „systematischen Vermittlung positiver und normativer Überlegungen“¹⁸⁵ zu Recht eher geringer bewertet:

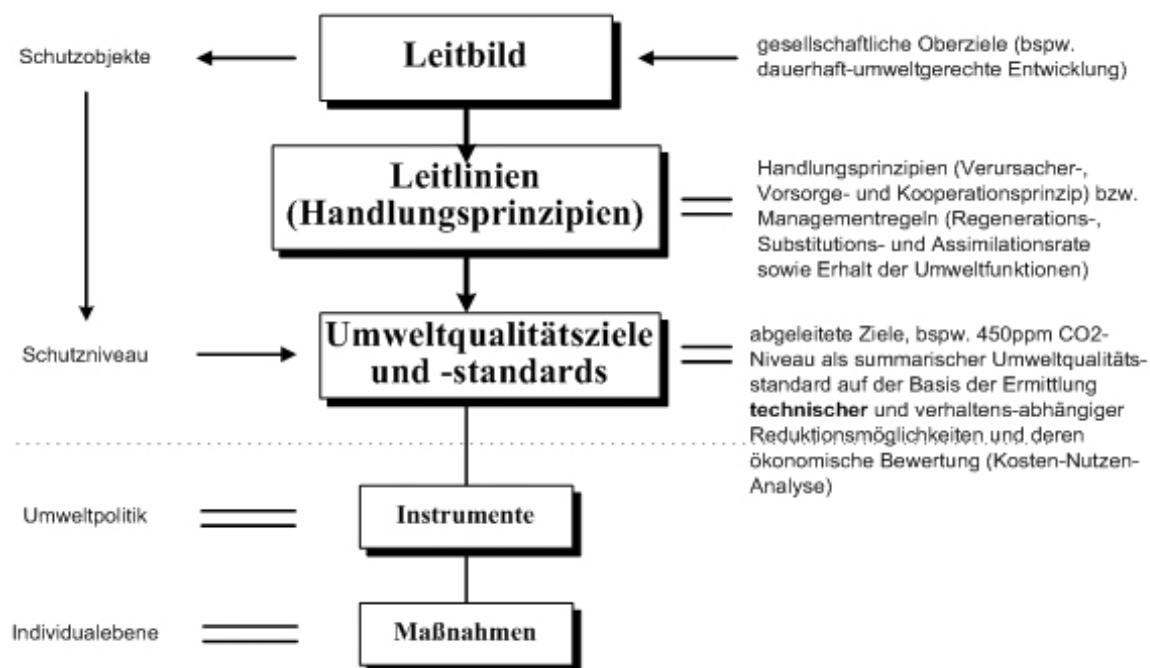


Abbildung 6: Mehrstufiges Verfahrensmodell einer idealtypischen Zielsetzungsstrategie
Quelle: Jakubowski et al. (1997), S. 5 und SRU (1996), S. 169, mit eigenen Ergänzungen.

Derartige Zielsetzungsstrategien schlagen mithin einen mehrstufigen Operationalisierungsprozess vor, wobei zunächst Leitlinien (Handlungsprinzipien) formuliert werden, die zu allgemeinen Umweltqualitätszielen und letztlich zu quantifizierbaren Umweltstandards verdichtet werden.¹⁸⁶ Dabei signalisieren physische und monetarisierte

¹⁸³ OECD/IEA (2003), S. 111.

¹⁸⁴ Vgl. zum Invers-Szenario WBGU (1995), WBGU (1996a), S. 111 ff., OECD/IEA (2003), S. 111 ff. sowie die Diskussion bei Rennings/Hohmeyer (1997), S. 60 ff.

¹⁸⁵ Suchanek (2000), S. 33, Hervorhebungen im Original.

¹⁸⁶ Vgl. zur umweltpolitischen Zielbestimmung im Spannungsfeld gesellschaftlicher Interessengruppen Endres/Finus (1996), S. 35-133.

Umweltindikatorenssysteme¹⁸⁷, „sofern diese Indikatoren eine nicht-nachhaltige Entwicklung anzeigen, das Erfordernis einer staatlichen Nachhaltigkeitspolitik“¹⁸⁸ und stellen „einen Maßstab für den Erfolg von Programmen und gesetzlichen Regelungen des Umweltschutzes dar“¹⁸⁹. Die Ermittlung technischer (und in dieser Arbeit nicht behandelte verhaltensabhängiger) Reduktionsmöglichkeiten und deren ökonomische Bewertung orientieren dann in der Entscheidungsphase die Festlegung und Gewichtung der Ziele und spezifischer Politikmaßnahmen.¹⁹⁰ Auf das Bewertungskriterium der (evolutorischen) Ordnungskonformität entsprechender Politikmaßnahmen wird im Hauptkapitel 4 zurückzukommen sein.

Ohne hier nach den vollständigen Begründungsfiguren¹⁹¹ der nur annotierten Handlungsprinzipien und Managementregeln zu fragen, vermittelt bereits deren Zusammenstellung im Rahmen „einer langfristig zu konzipierenden Umweltpolitik einen ersten Eindruck davon, *welche Steuerungsprobleme auf die Wirtschaftspolitik zukommen und zu bewältigen sein werden*“¹⁹². Anpassungsreaktionen des ökologischen Systems an ökonomische Aktivität sind dabei durch unsichere Ursache-Wirkungs-Beziehungen, erhebliche zeitliche Verzögerungen aufgrund divergenter Zeitskalen, räumliche Verschiebungen, Irreversibilitäten und Langfristwirkungen charakterisiert.¹⁹³ Auch die Verarbeitung ökologischer Problemlagen innerhalb des ökonomischen Systems ist an Bedingungen geknüpft, die realiter kaum gegeben sind. Pasche hebt beispielhaft die Divergenz der Zeitskalen des ökologischen und des sozioökonomischen Systems hervor, welche eine Anpassung im Sinne einer wechselseitigen Adaption erschwert: „Problematisch ist die enorme Geschwindigkeit der Änderungen, mit denen das ökologische System fertig werden muss, aber aufgrund eher langsamer Adaptionenprozesse nicht kann. Umgekehrt funktioniert die Adaption des sozioökonomischen Systems an die ökologischen

¹⁸⁷ Vgl. zu Indikatoren einer nachhaltigen Entwicklung Endres/Radke (1998a), Endres/Radke (1998b), S. 301 ff., SRU (1994a), S. 86 ff., Enzensberger et al. (2001), S. 128 f., Radke (1999a), S. 180-279, insbesondere S. 199 ff., Radke (2001), S. 69-92, Hoffmann/Radke (2000), S. 145-163, Diefenbacher (1999), S. 133-151, Cansier (1995), S. 141 ff., OECD (2004c), Weiland (1996), S. 15 f. sowie Rennings/Hohmeyer (1997), S. 47 ff.

¹⁸⁸ Radke (1999a), S. 282.

¹⁸⁹ SRU (1994a), S. 17 und SRU (1994b), S. 175.

¹⁹⁰ Siehe zur Ableitung von Politikempfehlungen am Beispiel nachhaltiger Energieversorgung Abschnitt 2.3.1.2.

¹⁹¹ Vgl. für eine grundlegende Diskussion der umweltpolitischen Prinzipien (Verursacher-, Kooperations-, Gemeinlast- und Vorsorgeprinzip) Bleischwitz/von Weizsäcker (2000a), S. 97 ff., Zimmermann (1994a), S. 134 f., Zimmermann (1994b), S. 1-30, Wiggering/Sandhövel (2001), S. 242 ff. und aus juristischer Perspektive Reh binder (1998).

¹⁹² Wegner (2001), S. 189, Hervorhebung hinzugefügt. Vgl. zudem Hinterberger/Wegner (1997), S. 344 ff. und Klemmer et al. (1998b), S. 34.

¹⁹³ Vgl. Pasche (1995), S. 12-14, Pasche (1994), Fritsch (2003), S. 61 f., Weiland (1996), S. 17 f., Jakubowski et al. (1997), S. 18-27, und die Ausführungen in Abschnitt 2.2.2.1.

Rahmenbedingungen wegen mangelnder Übersetzungsleistungen der Restriktionen in systemeigene Steuerungsmechanismen nicht.“¹⁹⁴ Diese die erforderliche intersystemische Koevolution erschwerenden Autonomisierungstendenzen sind nach Gerken/Renner die wirkungsmächtigste Ursache für nicht-nachhaltige Entwicklungen: „Die Entwicklung in Richtung einer zunehmenden Selbstreferenz des gesellschaftlichen Systems führt danach zu einem *Dilemma*, weil Wirtschaft und Gesellschaft gleichwohl von einer ‚leistungsfähigen‘ natürlichen Umwelt abhängig und das gesellschaftlich-ökonomische und das ökologische System miteinander verflochten sind.“¹⁹⁵ Eine Synchronisierung dieser Divergenzen ist danach zur Sicherstellung einer nachhaltigen Koevolution beider Systeme von zentraler Bedeutung. Diese Synchronisierungsleistung ist u.a. Aufgabe der institutionellen Steuerung und damit grundsätzlich wirtschaftspolitischer und insbesondere umwelt-, energie- und innovationspolitischer Natur.¹⁹⁶

2.3. Nachhaltigkeit: Der Beitrag und das Umfeld (umwelt-)technischen Fortschritts

2.3.1. Zur Ambivalenz des (umwelt-)technischen Fortschritts

Die Diskussion scheint gewissermaßen paradox: Fast alle Energieszenarien (wie etwa von OECD/IEA und WEC) stützen sich auf Trends, die auf ein massives Wachstum des Energiebedarfs in den nächsten Jahrzehnten hinauslaufen.¹⁹⁷ Die Staatengemeinschaft beschäftigt sich hingegen mit Optionen einer massiven Verringerung der Treibhausgasemissionen und weist auf politische Risiken von Importabhängigkeit und Endlichkeit fossiler Ressourcenversorgung hin.¹⁹⁸ Lösungswege zur Überwindung dieser Kluft werden zwar aktuell intensiv diskutiert und beraten; ein Königsweg scheint jedoch bislang nicht identifiziert.

Dass technischer Fortschritt auf dem Weg zu einem zukunftsfähigen Energiesystem einen nachhaltigen Beitrag zur Umweltentlastung leisten kann und muss, ist weithin unstrittig.¹⁹⁹

¹⁹⁴ Pasche (1995), S. 13.

¹⁹⁵ Vgl. Gerken/Renner (1996a), S. 2, Hervorhebung im Original.

¹⁹⁶ Zur Bedeutung der institutionellen Konfiguration im Nachhaltigkeitskontext aus institutionentheoretischer Perspektive vgl. bspw. Majer (2001), S. 125 ff.

¹⁹⁷ Zur (unterschätzten) Bedeutung des Produktionsfaktors Energie im Zusammenhang mit Innovation und Wirtschaftswachstum vgl. Lindenberger et al. (2001), S. 221 ff.

¹⁹⁸ Vgl. für eine Problemskizze dieser gegenläufigen Entwicklungen aus bundesdeutscher Sicht Kübler (2002), S. 135 ff.

¹⁹⁹ Vgl. u.a. OECD/IEA (2003), WEC (2004), Faucheux (2000), S. 156 f., Kurz (1996), Kemp/Soete (1990), S. 250 f., Blok et al. (1996), S. viii, OECD (2001a), S. 157-177, Fukasaku (2000), S. 27, Imboden (2000), Pearce

„Sustainable development and innovation are thus interdependent.“²⁰⁰ Innovationen und damit neues Wissen und seine Nutzung werden vielfach als Schlüssel für die Lösung ökologischer, ökonomischer und gesellschaftlich-kultureller Herausforderungen identifiziert.²⁰¹ Der Vorzug einer innovationsgestützten Nachhaltigkeitsstrategie liege darin, neben der Reduzierung von Umweltbelastungen die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen und darüber vermittelt positive Arbeitsmarkteffekte zu generieren (Win-Win-Situation).²⁰² Zudem kann eine innovationsgetriebene Nachhaltigkeitsstrategie die Notwendigkeit einer stärker auf Änderungen des Konsumverhaltens rekurrierenden Nachhaltigkeitsstrategie reduzieren; sie induziert bspw. eine Verringerung der CO₂-Intensität der Produktions- und Konsumtionsprozesse, nicht zwingend deren Umfang. Der ökologischen Innovationspolitik kommt dann wachsende Bedeutung zu.²⁰³ Denn „[e]ine sorgfältig konzipierte, langfristig orientierte Umweltinnovationspolitik kann erheblich zur Senkung der gesellschaftlichen Kosten einer Politik der Nachhaltigkeit beitragen“²⁰⁴. Auch für die Enquete-Kommission und den WBGU ist das strategische Ziel einer nachhaltigen Energiewirtschaft insbesondere über das Instrument einer umweltinnovationsorientierten Technologiepolitik zu erreichen.²⁰⁵ Rehbinder gibt jedoch zu bedenken: „Damit setzt man freilich viel Hoffnung auf den technischen Fortschritt, dessen Entwicklung noch nicht absehbar ist“²⁰⁶ und auch notwendigerweise im Unabsehbaren verbleibt.

Daher werden in der Literatur unterschiedliche Bewertungen des (technischen) Fortschritts vorgenommen.²⁰⁷ Während einige Autoren Innovationen im Sinne von Antworten und vorläufige Lösungen auf neu entstehende Problemlagen als „grundsätzlich gesellschaftlich wünschenswert“²⁰⁸ im Sinne von notwendigen systemischen Anpassungen an veränderte Umweltzustände bewerten, stufen andere Autoren technischen Fortschritt anhand seiner spezifischen Eigenschaften bzw. Folgewirkungen und damit weniger per se positiv als

(2002), S. 15, Linscheidt (2000b), S. 13 f., Hübner/Nill (2001), S. 66 ff., Meyer-Krahmer (1997), S. 21 f., Zimmermann/Otter (1999), S. 166 f., Majer (2000), S. 278 f., Kübler (2002), S. 142, Bundesregierung (2001), S. 276 ff., Schlögel (2001), S. 17 ff. und Jänicke (1999), S. 162.

²⁰⁰ OECD (2004b), S. 10.

²⁰¹ Vgl. neben anderen Enquete-Kommission (1998), S. 355 ff., Enquete-Kommission (1997), S. 155 ff. und Luks (2000), S. 101.

²⁰² Vgl. Zundel (1999), S. 11, Kurz (1993), S. 325 ff., Faucheux (2000), S. 155, Norberg-Bohm (2000a), S. 124 ff., Faucheux/Nicolai (1998), S. 244, SRU (2002), S. 75 f. und die zugrunde liegende Porter-Hypothese bei Porter/van der Linde (1995).

²⁰³ „(...)to be an effective means for capturing the win-win potential of technological change for the environment, i.e. the potential to improve both environmental and economic performance simultaneously“ (Norberg-Bohm [1999], S. 32).

²⁰⁴ Rennings (1999), S. 41, vgl. für einen umweltinnovationspolitischen Einstieg Kapitel 12 in Kemp (1997).

²⁰⁵ Enquete-Kommission (2002), S. 768 ff. und WBGU (2003), S. 209 ff. und S. 229.

²⁰⁶ Rehbinder (1998), S. 04/031.

²⁰⁷ Vgl. hierzu die Beiträge im Sammelband von Sauer/Lang (1999) und darüber hinaus Witt (1993), Seifert (1995), S. 340 f., OECD (2001b), S. 75 ff. und Fukasaku (2000), S. 18.

²⁰⁸ Koch (1996), S. 98, vgl. auch Lipsey/Carlaw (1998), S. 48 und S. 70 f., FN 8.

vielmehr kontingent im Sinne eines „double-edged sword“²⁰⁹ ein.²¹⁰ Ebert weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die Internalisierung von Innovationsrisiken umso weniger gelingt, je höher die Innovationsrate liegt und nennt als Richtgrößen für die rechtlich-institutionelle Ausgestaltung des erforderlichen Ausgleichsprozesses „die relativ vorsichtige Einführung von Innovationen, die Möglichkeit, eine Innovation schnell zu stoppen, Technologiefolgenabschätzungen und darauf aufbauend die Anpassung der Regeln“²¹¹.

Auch die Ökologische Ökonomie und die auf ihrer Basis entwickelten Nachhaltigkeitskonzeptionen sind hinsichtlich des möglichen Problemlösungspotenzials des technischen Fortschritts „prudently skeptical“²¹². Sie anerkennt Grenzen der Substituierbarkeit zwischen natürlichem und menschengemachtem Kapital, die durch technische Fortschritte zwar verschoben, aber nicht prinzipiell aufgehoben werden können. Demnach bedürfe es schon „heroischer Annahmen über die Grenzenlosigkeit und Ubiquität technischen Fortschritts, wenn man in einer biophysikalisch vielfach begrenzten Welt an der Schrankenlosigkeit wirtschaftlichen Wachstums festhalten wollte“²¹³. Die in der Ökologischen Ökonomie verbreitete Skepsis gegenüber der Annahme beliebiger technischer Reparier- und damit Beherrschbarkeit menschlich-technischer Handlungsfolgen ist daher „nicht als eine vergangenheitszentrierte Verweigerung gegenüber dem ‚Projekt der Moderne‘ zu deuten, sondern zum einen als Zurückweisung romantisch-idealistischer Vorstellungen vom Typ ‚Wo die Gefahr wächst, wächst das Rettende auch‘ und zum anderen als Verweis auf ein genuin (wirtschafts-)ethisches Problem, nämlich die ethisch begründete Risikoabwägung angesichts einer prinzipiell unsicheren Zukunft“²¹⁴.

Zwar wird die Möglichkeit des durch technischen Fortschritt ermöglichten reduzierten Ressourcenverbrauchs durchaus gesehen, „[a]ber auch hier haben wir es mit einer grundsätzlichen Unsicherheit zu tun, dass wir den Umfang dieser positiven Leistungen nicht hinreichend verlässlich abschätzen können“²¹⁵ und bei aller Substituierbarkeit von partiell irreduziblen Komplementaritätsbeziehungen zwischen natürlichen und technischen Kapitalbestandteilen auszugehen haben. Die (positive) Bewertung des technischen Fortschritts erfolgt dann erst auf der Basis der Abschätzung seiner konkreten Annäherungsbeiträge an

²⁰⁹ OECD (2001b), S. 75.

²¹⁰ Vgl. u.a. Radke (1996), Ebert (1999), S. 256 f., Biervert/Held (1992), S. 17 f., Streit (1991), S. 225 ff., Nill (2004b), S. 454 f., Witt (2003) und Zundel (1999), S. 10.

²¹¹ Ebert (1999), S. 267 mit einem Verweis auf Witt (1993).

²¹² Costanza et al. (1991), S. 7. Vgl. zudem Faucheux (1997), S. 132 ff. und Faucheux/Nicolai (1998), S. 245 f. Dazu auch Luks: „Die ökologische Ökonomie macht darauf aufmerksam, dass heute die reale Gefahr besteht, dass die Innovationsfähigkeit und ihr Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung überschätzt wird“ (Luks [2005], S. 54, Hervorhebung im Original).

²¹³ Nutzinger (1999c), S. 62, vgl. zudem Minsch et al. (1996), S. 22 ff.

²¹⁴ Lerch/Nutzinger (1998), S. 209.

²¹⁵ Nutzinger (1993), S. 68, vgl. zudem a.a.O. S. 71 ff.

vorgegebene nachhaltigkeitspolitische Ziele im Zeitablauf.²¹⁶ „Technische Produkte und Systeme sind nicht entweder nachhaltig oder nicht nachhaltig. Ihre Wirkungen, ihre Beiträge in Bezug auf Nachhaltigkeit stellen sich erst im Zusammenhang mit ihrer Nutzung und ihrer Einbettung der Technik in die Gesellschaft im gesamten Lebenszyklus heraus.“²¹⁷ Demnach stellt sich technischer Fortschritt dann als nachhaltig heraus, wenn durch ökologische Entlastungseffekte ein positiver Beitrag zur Annäherung an als nachhaltig identifizierte Entwicklungen resultiert und zugleich zumindest keine negativen Effekte auf die soziale und die ökonomische Dimension ausstrahlen. So sind die Netto-Umweltentlastungseffekte u.a. abhängig vom Verhältnis zwischen technischen Effizienzverbesserungsraten und Entwicklung der Gesamtnachfrage. Erst diese Gesamtbilanzierung berücksichtigt das Phänomen sogenannter „Reboundeffekte“ und verhindert allein von Effizienzverbesserungen auf positive Umweltentlastungseffekte zu schließen.

Freilich ist eine belastbare Abschätzung der begleitenden (ökologischen) Folgewirkungen ex ante nur unvollständig durchführbar, denn „jede Form von Technik ist Lösung alter und Quelle neuer Probleme zugleich“²¹⁸. Technischer Fortschritt wirkt mithin sowohl potenziell problemlösend als auch problemverursachend.²¹⁹

Gleichwohl gibt es zu technischem Fortschritt keine Alternative.²²⁰ Dieser Einschätzung folgen auch Coenen/Grunwald: „Angesichts der global noch über Jahrzehnte weiter ansteigenden Bevölkerungszahl und der Bedürfnisse nach einem nachholenden Wirtschaftswachstum in den Entwicklungs- und Schwellenländern ist nicht zu erkennen, wie Schritte in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung ohne innovative Technik erfolgen könnten.“²²¹ Allerdings ist zu berücksichtigen, „dass jede Veränderung der Technosphäre [...] eine Bewegung in nur teilweise bekanntem Fahrwasser ist und immer wieder Risiken und Probleme heraufbeschwört, die erst nachdem sie manifest geworden sind, gesellschaftlich bearbeitet werden können. Dies gilt auch für Schlüsseltechnologien. Sie können trotz der hohen Erwartungen nie ein Allheilmittel sein, werden vermutlich neue ökologische Probleme aufwerfen und *sind aber zur Lösung bestehender Probleme unverzichtbar*.“²²² So teilt der Verfasser die Auffassung des SRU, nach der einer alleinigen technischen Problemlösung zwar

²¹⁶ Vgl. zu Methoden und Kriterien von Innovationen Enquete-Kommission (1998), S. 359 ff. und (1997), S. 152 ff.

²¹⁷ Coenen/Grunwald (2003), S. 421 und zu einem Technikfolgen abschätzenden Bewertungsrahmen a.a.O., S. 424 ff.

²¹⁸ Zundel (2003), S. 25, vgl. auch Ormala (1998), S. 176, Zundel (1999), S. 11 und Faucheux (2000), S. 157 f.

²¹⁹ Vgl. auch Hinterberger et al. (1996a), S. 183 f.

²²⁰ Vgl. zu suffizienzbasierten Nachhaltigkeitskonzepten die Anmerkungen und Literaturhinweise in FN 18.

²²¹ Coenen/Grunwald (2003), S. 419.

²²² Zundel (2003), S. 25, Hervorhebung hinzugefügt.

unübersehbare Grenzen gesetzt²²³, deren Umweltentlastungspotenziale jedoch erheblich sind.²²⁴ In diese Richtung argumentiert auch Nutzinger: „So falsch eine rein pessimistische Sichtweise wäre, welche die weiteren Handlungsmöglichkeiten durch technischen Fortschritt, Innovation und Substitution ganz außer Betracht lässt, so wenig gerechtfertigt erscheint ein übertriebener Optimismus, der davon ausgeht, dass es der Menschheit zu jedem Zeitpunkt gelingen werde, die Folgen ihres Handelns – etwa die Übernutzung erschöpfbarer Ressourcen oder die anthropogene Erwärmung des Erdklimas – durch entsprechende technische Maßnahmen auf der Grundlage verbesserten Wissens auszugleichen.“²²⁵

Mit dieser Schwerpunktsetzung wird freilich nicht unterstellt, dass institutionelle und sozio-ökonomische Neuerungen auf dem Weg zu einem nachhaltigen Energiesystem entbehrlich sind; vielmehr koevolvieren die jeweiligen Neuerungsfelder miteinander.²²⁶ Aus diesem Koevolutionszusammenhang ergibt sich nicht zuletzt die Problemstellung dieser Arbeit. Technische Fortschritte sind in eine institutionelle Regulierungslandschaft eingebettet und insbesondere Forschungs- und Entwicklungspolitik wirkt als institutionelle Vorbedingung auf technologische Entwicklungsprozesse ein. Vor allem aus nachhaltigkeitspolitischer Perspektive wird der Stellenwert der institutionellen Rahmenbedingungen hervorgehoben, da diese die Handlungspotenziale und -restriktionen der kreativen Marktakteure entscheidend prägen und zugleich die Ansatzpunkte ablaufpolitischer Intervention bilden.²²⁷

Allerdings wird an einer Stelle die Unentbehrlichkeit nicht-technischer, d.h. verhaltensbezogener Innovationen unmittelbar ersichtlich: Denn technischer Fortschritt kann den *logischen* Konflikt zwischen begrenztem Ressourcenbestand und unbegrenztem Wachstum nicht überwinden: Mit seiner Hilfe kann und wird es *nicht* gelingen, „immer mehr mit immer weniger und schließlich fast Alles mit fast Nichts zu produzieren“²²⁸. In diese Richtung argumentiert auch Luks: „In einer begrenzten Welt kann es keine unbegrenzten materiellen Expansionsprozesse geben. [...] Wirtschaftliche Entwicklung, die auf *physische* Expansion angewiesen ist, ist daher eine Veranstaltung mit begrenzter Haltbarkeit.“²²⁹ Dieses Diktum gilt auch für regenerative Ressourcen und damit für weite Bereiche erneuerbarer Energien, wenn auch im Vergleich zu nicht-regenerierbaren Ressourcen mit reduzierter Schärfe. Auch hier stößt das technische Fortschrittsparadigma an vielfältige physisch-

²²³ So auch Enquete-Kommission (1994) und Hinterberger et al. (1997), S. 215.

²²⁴ Vgl. SRU (2002), S. 22 und Abschnitt 2.2.1.2.

²²⁵ Nutzinger (1993), S. 68, vgl. zudem die Ausführungen a.a.O., S. 71 ff.

²²⁶ Vgl. zum innovationsökonomischen Koevolutionsparadigma Abschnitt 3.2.1 und zusammenfassend Abschnitt 3.3.

²²⁷ Vgl. Minsch et al. (1998), S. 99 ff. und 323 ff., Majer (2001) und Minsch (1997), S. 301 ff.

²²⁸ Hesse (1987), S. 217, ähnlich auch Hesse (1986), S. 87, Hesse (1990), S. 70, FN 68 und Koch (1996), S. 9 mit einem Verweis auf Hesse (1986).

²²⁹ Luks (2005), S. 41, Hervorhebung im Original. Vgl. auch den Kommentar von Witt (2005), S. 87-94.

thermodynamische, regenerationsratenspezifische und damit zugleich räumliche und zeitliche (Wachstums-)Grenzen.²³⁰

Gleichwohl verbleiben bedeutende – wenn auch nicht unlimitierte – technische Umweltentlastungspotenziale, die eine Fokussierung auf technische Umweltinnovationen im Rahmen dieser Arbeit rechtfertigen. Letztlich kann eine nachhaltigkeitsorientierte Umstrukturierung des Energiesystems nicht auf unbegrenzten technischen Fortschritt spekulieren, jedoch auf die wahrscheinlichen Umweltentlastungseffekte technischen Fortschritts nicht verzichten.²³¹

2.3.2. Nachhaltigkeitsmotivierte Reorientierung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf umweltentlastende, d.h. nachhaltigkeitsfördernde *technische* Umweltinnovationen im Energiebereich und auf die institutionell-technischen Entstehungs- und Durchsetzungsbedingungen umwelttechnischen Fortschritts. „Institutionellen Innovationen wird in diesem Zusammenhang eine zentrale Funktion zugewiesen.“²³² Umweltinnovationspolitische Konzepte sind hier zumeist die allgemeinen Forderungen nach einer „Ökologisierung des technischen Fortschritts“²³³ und Konzepten „Ökologischer Modernisierung“²³⁴, wobei aus Sicht der vorliegenden Arbeit vor allem die ordnungsökonomischen Möglichkeiten und Grenzen der innovationspolitischen Einflussnahme auf die Variationsphase des Innovationsprozesses interessieren. Denn die inventionsgetriebene Erweiterung sowie die selektions- und diffusiongetriebene Erschließung des Umweltentlastungspotenzials innovativer Technologien „setzen einen strategischen Politikansatz der Integration insbesondere von Umwelt-, Technologie- und Wirtschaftspolitik voraus.“²³⁵ Die umweltentlastenden Wirkungen technischen Fortschritts lassen sich dann unter der Bedingung einer *Reorientierung* der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten erhöhen.²³⁶

²³⁰ Vgl. Enzensberger et al. (2001), S. 132. Zu einem nachhaltigen Energieszenario und dessen Bedingungen auf Basis erneuerbarer Energien Lehmann et al. (1998), S. 37-126.

²³¹ Vgl. auch Lerch/Nutzinger (1996), S. 50 f. und Kurz (1996), S. 14 ff.

²³² Enquete-Kommission (1998), S. 158, vgl. zudem ausführlich Minsch et al. (1998) sowie Abschnitt 4.2.3.

²³³ Nutzinger (2002a), S. 13.

²³⁴ Vgl. zum Konzept der ‚Ökologischen Modernisierung‘ Jänicke (2000), SRU (2002), S. 22 f. und S. 75 f. sowie Trittin (2000), S. 13 ff.

²³⁵ SRU (2002), S. 22.

²³⁶ „Environmental objectives were given a high priority in the work of industrial, university and government laboratories. This reorientation would be needed to assure the rate and direction of technical change necessary to achieve sustainable development“ (Freeman [1992c], S. 191).

Vor diesem Hintergrund sind reorientierende innovationspolitische Interventionen in diesem Bereich grundsätzlich gerechtfertigt, „weil es in einer Marktwirtschaft keinen prästabilisierenden Mechanismus gibt, der für ein Gleichgewicht von Problemlösungskapazität und Problemgenerierung bei ökologischen Problemlagen sorgt“²³⁷. Daher gewinnt zunehmend forschungs- und entwicklungspolitisches Handeln der hoheitlichen Instanzen an Bedeutung und gelangt ins Zentrum der Analyse.²³⁸ So auch für Freeman/Soete: „Innovation and technology policy have an essential role in achieving this goal, because of the need for innovations to replace current unsustainable production methods and consumption patterns and because of the need for the more rapid development and diffusion of a wide range of alternative more environmentally friendly technologies“²³⁹. Eine vergleichbare Position vertritt die OECD: „Because of the seriousness of many environmental problems confronting the world, the slow pace of change in environmental policy making, and the time-lag between incentives to innovate and results, strong initiatives from innovation policy are needed to push forward the rate of innovation for sustainability.“²⁴⁰ Meyer-Krahmer konkretisiert: „Der staatlichen (Technologie-)Politik kommt die wichtige Rolle zu, das Einschwenken auf einen verträglicheren Pfad vorzubereiten. [...] Die staatliche Technologiepolitik kann durch eine intelligente Mischung von klassischer Forschungsförderung, Stimulierung der Nachfrage, Setzung von Rahmenbedingungen und langfristig stabilen Signalen für Wissenschaft und Wirtschaft einen wichtigen Beitrag leisten.“²⁴¹

Dabei gilt es gleichwohl zu berücksichtigen, dass nachhaltige Innovationsaktivitäten auf einem intakten ökonomischen System und damit auf dessen institutionellem Vermögen beruhen.²⁴² So ist davon auszugehen, „dass die Akteure in Wirtschaft und Staat nur dann in geeigneter Weise auf veränderte Rahmenbedingungen reagieren, wenn ihre Innovationsanstrengungen optimal mit den gegebenen Rahmenbedingungen interagieren und umgekehrt, wenn die Rahmenbedingungen optimale Voraussetzungen für Innovationsaktivitäten bieten“²⁴³. Insofern gilt es bei nachhaltigkeitspolitischem Handeln die institutionellen Funktionsbedingungen dynamischer Wettbewerbsordnungen zu reflektieren

²³⁷ Nill/Zundel (2001), S. 153.

²³⁸ Vgl. zu einer Einführung in die Rolle der staatlichen Forschungs- und Technologiepolitik Hübner/Nill (2001), S. 99-111.

²³⁹ Freeman/Soete (1999), S. 413.

²⁴⁰ OECD (2001a), S. 168, vgl. zudem Kuntze et al. (1998), S. 4: „Research and technology policies and in their consequence industrial/technological innovations cannot by themselves establish a socio-economic system which could guarantee sustainable development but they might substantially contribute to this goal [...]“

²⁴¹ Meyer-Krahmer (1999), S. 122.

²⁴² Vgl. Klemmer (1994), S. 18 f. und Klemmer (1996), S. 322. Zur Betonung der Ökonomieverträglichkeit bei nachhaltigen Entwicklungsprozessen vgl. Klemmer (1994).

²⁴³ Grablowitz/Hemmelskamp (2001), S. 11.

und bei aus dem ökologischen Funktionsraum entstehenden Regulierungsnotwendigkeiten mitzudenken. Nachhaltigkeitsorientierter Forschungs- und Entwicklungspolitik kommt dann die Aufgabe zu, innovationsfreundliche Institutionen und damit Lernprozesse zu fördern d.h.: einen institutionellen Korridor für Neuerungshandeln zu schaffen, ohne die Ergebnisse des Innovationsprozesses selbst zu determinieren.²⁴⁴

Da nachhaltige Entwicklung einerseits technischen Fortschritts und daher funktionierender Wettbewerbsmärkte bedarf, andererseits jedoch den Ausschluss von als nicht-nachhaltig identifizierten technischen Handlungsbereichen verlangt und insofern dem Wettbewerb gewisse Entwicklungsbereiche entzieht, drängt sich die Frage nach der Ökonomieverträglichkeit nachhaltigkeitspolitischer Interventionen auf. Dabei basiert die Konzentration auf Fragen der Ökonomieverträglichkeit nachhaltigkeitsinduzierter Regulation nicht auf einer normativen Prioritätensetzung, nach der ökonomische Kriterien vorrangig zu beachten sind, „sondern auf der Vermutung, dass die Wirtschaftspolitik [...] an reale Steuerungsgrenzen stößt. Diese werden [...] durch die evolutorisch zu interpretierenden Funktionsbedingungen von Marktökonomien geschaffen.“²⁴⁵

²⁴⁴ Vgl. Bleischwitz (2005), S. 79 f.

²⁴⁵ Wegner (2001), S. 186, vgl. zudem Kapitel 4.

2.3.3. Zum funktionsräumlichen Umfeld umwelttechnischen Fortschritts

Bevor sich Abschnitt 2.4 der energiesystemischen Spezifikation des Leitbildes der Nachhaltigkeit widmet, gilt es die funktionsräumlichen Umfeldbedingungen umwelttechnischen Fortschritts zu strukturieren. In einem ersten analytischen Zugriff unterscheidet Simonis fünf Funktionsräume mit jeweils spezifischen Anforderungen an nachhaltigen technischen Fortschritt: den technischen, den ökonomischen, den gesellschaftlichen, den ökologischen und den regulativen Funktionsraum (FR).²⁴⁶ Graphisch lässt sich dieser funktionsräumliche Zusammenhang wie folgt darstellen:

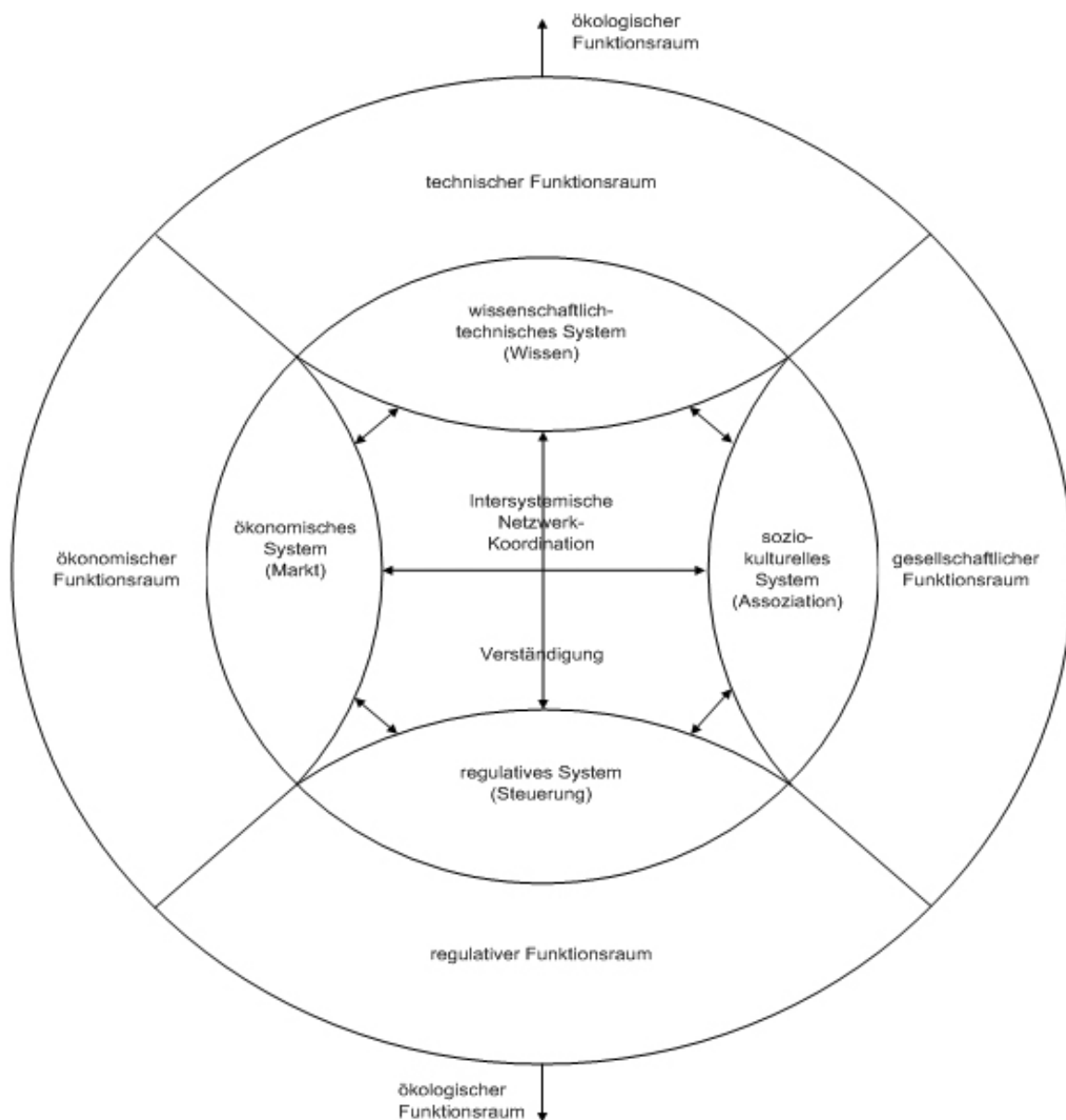


Abbildung 7: Funktionsräumliche Koordinationsformen technischer Innovationen
Quelle: Simonis (1999a), S. 166.

²⁴⁶ Vgl. Simonis (1999a), S. 163.

Grundsätzlich wird angenommen, „dass zukunftsfähige Produkte, Verfahren oder sozio-technische Systeme die Werte, Normen, Standards und Gleichgewichtsbedingungen, kurz: *die Stabilität der Kontextsysteme nicht gefährden, sondern einen Beitrag zu deren Reproduktion leisten*“²⁴⁷. In jedem Funktionsraum hat jedoch das zunächst abstrakte Kriterium der Zukunftsfähigkeit spezifischen Inhalten zu genügen. Nachhaltiger technischer Fortschritt hat somit den Kriterien der Demokratieverträglichkeit (regulativer FR), der Umweltverträglichkeit (ökologischer FR), der Sozial- und Gesundheitsverträglichkeit (gesellschaftlicher FR), der Wirtschaftlichkeit (ökonomischer FR) und der technischen Sicherheit und Effizienz (technischer FR) zu entsprechen.²⁴⁸ Dabei sei bereits an dieser Stelle – und damit partiell den Überlegungen des Kapitels 4 vorgehend – darauf aufmerksam gemacht, dass Systemstabilität nicht mit statischem Systemverhalten im Sinne einer Konstanz der Ausprägungen und Verbindungen der Systemelemente zu verwechseln ist. Vielmehr würde in einer sich systemendogen und -exogen verändernden Welt ein starres Festhalten an konkreten Systemzuständen deren Entwicklungspotenzial, d.h. eine Verarbeitung intern wie extern induzierten Wandels, gefährden und mit dem Adaptionspotenzial eine aus dynamischer Sicht zentrale Systemeigenschaft und -leistung unterschätzen. Die Forderung, die Stabilität der Kontextsysteme nicht zu gefährden, bezieht sich daher auf die Stabilität der kontextspezifischen *Systemleistungen* und nicht auf die konkreten *Systemausprägungen*; um die Systemleistungen dauerhaft zu sichern, ist eine Variabilität der Systemelemente geradezu erforderlich.

Die oben genannten funktionsraumspezifischen Anforderungen an nachhaltigen technologischen Wandel, die sich zur abstrakten Forderung nach dessen Beitrag zur Reproduktion der funktionsräumlichen Funktionsprinzipien zusammenfassen lassen, erfüllte der autonome technische Fortschritt bislang jedoch kaum. Daraus folgte: „In dem Maße, wie das Fortschrittsparadigma verblasste, die Ambivalenz der technischen Entwicklung thematisiert wurde, sich immer neue Lebensbereiche für technische Problemlösungen erschlossen, die langfristigen Nebenwirkungen der massenhaften Anwendung vieler Technologien bedrohliche Ausmaße annahmen und die Möglichkeit von Großunfällen Realität wurde, in dem gleichen Maße wuchsen auch die Anstrengungen, die entfesselte technologische Entwicklung zu organisieren, sie an Normen und Standards anzubinden, um die Risikozumutungen in tolerablen Grenzen zu halten.“²⁴⁹ Jedoch können angesichts der durchgängig beklagten (zu) niedrigen Rate wirtschaftlichen Wachstums sowie der diesem

²⁴⁷ Simonis (1999a), S. 163, Hervorhebung hinzugefügt.

²⁴⁸ Vgl. Simonis (1999a), S. 163 f.

²⁴⁹ Simonis (1999a), S. 164.

zugrunde liegenden technologischen Fortschritt einerseits und der vor allem aus ökologischer Sicht kritisierten Qualität dieses Wandels andererseits die unternommenen Anstrengungen zur Organisation und Steuerung technischen Wandels allenfalls als punktuell erfolgreich eingestuft werden. Es ist daher das Anliegen dieser Arbeit herauszuarbeiten, „mit welchen Strategien und Instrumenten es gelingt, einen institutionellen Ordnungsrahmen aufzubauen, der bei prinzipiell nicht zu beseitigender Ungewissheit über zukünftige Entwicklungen die Zukunftsfähigkeit technischer Innovationen weiter erhöht“²⁵⁰.

Die institutionellen Rahmenbedingungen, mit denen technologischer Fortschritt koevolviert und die mit der Qualität der Technik auch deren Nachhaltigkeit bzw. Zukunftsfähigkeit (mit-) bestimmen, besteht dabei nach Simonis in einem ersten analytischen Zugriff zunächst aus lediglich vier der genannten ausdifferenzierten Teilsysteme.²⁵¹ Erst in einem zweiten Zugriff wird deutlich, dass aus institutioneller bzw. steuerungstheoretischer Perspektive nicht sinnvoll von einem eigenständig, sich weitgehend selbst steuernden ökologischen Handlungssystem ausgegangen werden kann. Vielmehr ist der ökologische Funktionsraum eines technischen Systems zielgerichteten, d.h. regulierenden Eingriffen nur vermittelt über die institutionelle Steuerung von Technikentwicklungen sowie Anwendungs- und Nutzungsbedingungen zugänglich: „Die Umweltverträglichkeit sozio-technischer Systeme und die Nachhaltigkeit der Nutzung natürlicher Ressourcen bilden Grundnormen zur Gestaltung des ökologischen Funktionsraumes einer Technik, *die arbeitsteilig von dem wissenschaftlich-technischen, dem sozio-kulturellen, dem ökonomischen und dem regulativen System übernommen werden müssen.*“²⁵² Damit wird eine grundlegende Eigenschaft von Systemen berücksichtigt, nach der spezifische Grenzen der Belastbarkeit existieren, jenseits derer die Funktionen ökologischer ebenso wie sozialer und marktwirtschaftlicher Systeme gestört werden und mithin nicht-nachhaltige Entwicklungstendenzen vorliegen.

Die regulative Idee der Nachhaltigkeit verlangt dann eine nachhaltige Entwicklung in allen Teilsystemen und fordert eine quasi arbeitsteilige Vermittlung der für das ökologische Teilsystem erforderlichen Nachhaltigkeitsbedingungen über den regulativen Funktionsraum. Zu beachten ist dabei eine gewisse Asymmetrie zwischen ökologischen Nachhaltigkeitserfordernissen und Nachhaltigkeitspostulaten der anderen Teilsysteme: Erstgenannte basieren auf – teilweise bislang naturwissenschaftlich unerforschten – intangiblen Gesetzmäßigkeiten.²⁵³ Das ökologische System gibt quasi durch seine (nur partiell

²⁵⁰ Simonis (1999a), S. 164, mit einem Verweis auf Nowotny (1997), S. 33-54.

²⁵¹ Vgl. Simonis (1999a), S. 165.

²⁵² Simonis (1999a), S. 165, Hervorhebung hinzugefügt.

²⁵³ Zu diesen Gesetzmäßigkeiten vgl. Bolin (2003) und zum entscheidungstheoretischen Vorsorgeprinzip Abschnitt 2.2.2.3.

bekanntem) Belastbarkeitsgrenzen den Rahmen vor, innerhalb dessen das Ökonomiesystem nachhaltig handelt.²⁵⁴

Für den Untersuchungszusammenhang dieser Arbeit ist insbesondere das Zusammenwirken der regulativen, ökonomischen und ökologischen Teilsysteme von entscheidender Bedeutung für das Verständnis der technischen Innovationsprozesse und deren innovationspolitische Beeinflussbarkeit.²⁵⁵ Dem regulativen Funktionsraum kommt dabei insofern eine exponierte Stellung zu, als er die nicht eindeutigen und sich stets verändernden ökologischen Nachhaltigkeitserfordernisse in die relevanten Teilsysteme – hier an den für technologische Entwicklung primär zuständigen ökonomischen Funktionsraum – einzubringen hat.²⁵⁶ Dosi hebt vor allem die evolutorische Bedeutung der institutionellen Randbedingungen hervor: „Then, institutional factors play a direct role, providing the necessary conditions for new scientific developments and performing as *ex ante* selectors of the explored technological paradigms from within a much wider set of potential ones.“²⁵⁷ Zusammenfassend gilt, dass die institutionellen Regelarrangements die Koevolutionsfähigkeit der einzelnen Teilsysteme zu gewährleisten haben und insofern ein ablaufpolitisches Mandat resultiert.

²⁵⁴ Vgl. Wiggering/Sandhövel (2000), S.23.

²⁵⁵ Metcalfe nennt einen solchen Zugang „the system perspective on innovation“ (Metcalfe [1994], S. 931).

²⁵⁶ Vgl. Simonis (1999a), S. 169 und zum Einfluss wirtschafts- und gesellschaftspolitischer Rahmenbedingungen auf unternehmerisches Innovationsverhalten einfürend Kurz et al. (1989) sowie den Verweis bei Gerybadze (1992), S. 162.

²⁵⁷ Dosi (1988c), S. 128, Hervorhebung im Original.

2.4. Nachhaltigkeitsbedingungen und Status quo des Energiesystems

2.4.1. Grundbedingungen eines nachhaltigen Energiesystems

Spezifiziert wird das Nachhaltigkeitskonzept nachfolgend für den Energiesektor anhand der aus dem Nachhaltigkeitskonzept resultierenden Forderungen nach einer sicheren, umweltverträglichen und zugleich wettbewerbsfähiger Energieversorgung.²⁵⁸ Vor dem Hintergrund einer aktuell etwa 50%igen und tendenziell steigenden Importabhängigkeit westlicher Industrienationen sowie der Unterzeichnung des Kyoto-Protokolls von 1997 mit entsprechenden CO₂-Emissionsreduktionserfordernissen gewinnen somit die Sicherheit der Energieversorgung und deren Umweltdimension erhebliche Bedeutung.²⁵⁹

Konsens besteht darüber, dass der Begriff der nachhaltigen Entwicklung einen Prozess der ausgewogenen Balancierung²⁶⁰ wirtschaftlicher, umweltbezogener und sozialer Aspekte beschreibt und mit Fokus auf den Energiesektor unmittelbar verknüpft ist mit den energiepolitischen Zielen

- der Versorgungssicherheit bzw. Beschaffungssicherheit,
- der Wettbewerbsfähigkeit und
- des Umweltschutzes.²⁶¹

Ein nachhaltiges Energiesystem zeichnet sich somit durch eine wettbewerbsfähige, sichere und umweltverträgliche Energieversorgung aus, „die die Bedürfnisse der Gegenwart hinsichtlich zeitlich und räumlich bedarfsgerechter Energiedienstleistungen unter Beachtung einer begrenzten Belastbarkeit der Natur, begrenzter Ressourcen und der zentralen Bedeutung der Energieversorgung für ein wirtschaftliches Wachstum und sozialen Wohlstand zu befriedigen vermag“²⁶². In einer ersten Annäherung gelten Energiesysteme daher als nachhaltig, wenn sie den Gefahren des Klimawandels begegnen, die ökosystemischen

²⁵⁸ Zu einer Einführung in die Grundlagen der Energieökonomik vgl. Erdmann (1995), für einen knappen Einstieg Velthuisen/Worrell (1999) und für eine Hinführung zum Thema Weizsäcker (1993) und Erbrich (2004).

²⁵⁹ Vgl. für einen Einstieg in Entwicklungstrends und sektorspezifische Ausblicke WETO (2003).

²⁶⁰ Vgl. zu einer Diskussion der Gleichgewichtungsproblematik in der bundesdeutschen Energiepolitik Graichen (2002).

²⁶¹ Vgl. Kapitel 1 in Steger et al. (2002) sowie Enquete-Kommission (2002), S. 135 ff.

²⁶² Enzensberger et al. (2001), S. 127 und S. 135. Vgl. zu den Elementen einer nachhaltigen Energieversorgung auch Hennicke/Müller (2005), S. 162 f., Enzensberger et al. (2001), S. 128, Binswanger (1999), S. 36 ff., Monstadt (1997), S. 33 ff.

Substitutions- und Regenerationsgrenzen respektieren, versorgungssicher sind und die Energiekosten das Ökonomiesystem nicht überlasten.

Die voraussetzungsvolle Bestimmung energiepolitischer Kosten- und Nutzenkomponenten erschwert jedoch die rationale Wahl optimaler Energiepolitikstrategien.²⁶³ Der Fall der Klimaproblematik illustriert die Schwierigkeiten beispielhaft: So könnten die Kosten der wirtschaftlichen Folgen der Klimaänderungen die Kosten von Vermeidungs- und Anpassungsmaßnahmen möglicherweise übersteigen und damit keine Trade-off-Situation vorliegen. Einer exakten Quantifizierung und Monetarisierung²⁶⁴ dieser Größen stehen jedoch konstitutive Ungewissheiten im Bereich des Klimas und dessen (anthropogenem) Wandel gegenüber.²⁶⁵ Denn sowohl der unsichere Zusammenhang zwischen Emissionsniveau und Klimaverhalten als auch die Ungewissheiten bezüglich des zukünftigen Emissionswachstums erschweren die Formulierung effektiver und effizienter Umweltpolitikstrategien auf Basis verlässlicher Kosten-Nutzen-Analysen.²⁶⁶

Die Nachhaltigkeit eines Energiesystems ist daher sinnvollerweise nicht allein unter dem Aspekt des Klimaschutzes zu analysieren, der infolge defizitärer Wissensbestände kaum einzulösende Legitimationspflichten für energiepolitisches Handeln entstehen ließe.²⁶⁷ Als weitere Gründe bieten sich daher solche ressourcen- und energiewirtschaftlicher Art (Ressourcenverfügbarkeit, Unabhängigkeit, Risikovermeidung) an.²⁶⁸ Derartige Erweiterungen orientieren sich gewissermaßen am oben eingeführten kritischen Nachhaltigkeitskonzept, „da im Falle der Energieversorgung durchaus in gewissen Bereichen von einer Substitutionsmöglichkeit zwischen Natur- und Sachkapital ausgegangen werden kann, gleichzeitig mit der begrenzten Tragfähigkeit der Natur bzw. Regenerationsrate erneuerbarer Ressourcen und endlicher Reichweite fossiler Ressourcen jedoch auch die Erhaltung bestimmter kritischer Vermögensbestandteile notwendig erscheint“²⁶⁹. Ressourcen- und energiewirtschaftliche Ziele treten dann als quantifizierbare Konkretisierungshilfen in einer Situation hinzu, in der angesichts der Wissensdefizite bei Entscheidungen unter Ungewissheit gemeinhin auf das Vorsorgeprinzip²⁷⁰ zurückgegriffen wird, aber dem Prinzip

²⁶³ Vgl. Ewers/Rennings (1996), S. 419 ff.

²⁶⁴ Zur Grenzen einer ökonomischen Naturbewertung bspw. Hampicke (2001), S. 151 ff. und Lerch (2003), S. 125 ff.

²⁶⁵ Vgl. zum Stand der Klimaforschung und Grundsätzen rationalen Klimahandelns Schröder et al. (2002) und für einen Überblick SRU (2002), S. 210 ff.

²⁶⁶ Vgl. Hampicke (2001), S. 160 ff.

²⁶⁷ Vgl. Steger et al. (2002), S. 41 f.

²⁶⁸ Vgl. Nitsch/Fischedick (2003), S. 59 ff. und Steger et al. (2002), S. 42.

²⁶⁹ Enzensberger et al. (2001), S. 127.

²⁷⁰ Vgl. zum Vorsorgeprinzip aus ökonomischer Sicht Hansjürgens/Schuldt (1994), S. 31-67 und zu desseninstitutionellen Verankerung (und weiterer umweltpolitischer Grundsätze) Artikel 174 (ex-Artikel 130r), EG-Vertrag.

der Verhältnismäßigkeit²⁷¹ (Übermaßverbot) zur Vermeidung „inakzeptabler Opportunitätskosten“²⁷² Rechnung zu tragen ist.²⁷³ Bei aller Begründungspflichtigkeit nachhaltigkeitspolitischer Aktivität gilt es gleichwohl zu berücksichtigen, dass Nichthandeln eine ebenfalls begründungspflichtig Verhaltensoption darstellt: Denn „[a]ngesichts einer prinzipiell unsicheren Zukunft kommt der Handlungsoption ‚Nichtstun‘ keine besondere moralische Dignität zu“²⁷⁴.

Entsprechende energiepolitische Zielbündel lassen sich dann in einem ‚Leitindikator‘ zusammenfassen und konkretisieren, der einer notwendigen Bedingung entspricht und durch weitere Indikatoren wie Flächenverbrauch, Optionsoffenheit, Beschaffungssicherheit etc. als hinreichende Bedingungen zu ergänzen ist.²⁷⁵ Eine Diskussion der quantitativen Bestimmung eines solchen CO₂-Leitindikators kann hier unterbleiben.²⁷⁶ Aufgrund der Fragestellung der vorliegenden Arbeit interessieren vielmehr die (energie-)politischen Umsetzungsstrategien. So richten sich die energiepolitischen Strategien neben einer Senkung der Schadensvermeidungskosten vor allem auf die in Abbildung 6 und 8 optisch hervorgehobenen Produktivitätssteigerungen mittels technischen Fortschritts, welcher in Form von Effizienzsteigerungen und Dekarbonisierung die Schere zwischen wachsendem Energiebedarf und zunehmenden nachhaltigkeitspolitischen Reduktionserfordernissen schließen soll.²⁷⁷ Effizienzsteigerungen²⁷⁸ zielen dabei auf eine zunehmende Entkopplung von Bruttoinlandsprodukt und Energiebedarf, Dekarbonisierungsstrategien auf die Substitution von fossilen Ressourcen durch erneuerbare oder kohlenstoff-freie bzw. -ärmere Energieträger.²⁷⁹ Allerdings ist bei Effizienzsteigerungsstrategien stets das Phänomen der „Reboundeffekte“ zu berücksichtigen.

Die Struktur des energiepolitischen Entscheidungsprozesses – vom normativen Konzept bis zu branchenspezifischen Politikimplementierungen – lässt sich in Abbildung 8 graphisch verdeutlichen:

²⁷¹ Die Bestimmung der Verhältnismäßigkeit von Maßnahmen erfordert, dass die mittel- und langfristigen Kosten und Nutzen eines (bspw. durch Innovationen angetriebenen) nachhaltigen Umbaus des Energiesystems in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen (vgl. Steger et al. [2002], S. 42). Vgl. auch SRU (1994a), S. 59 f. und S. 66 ff.

²⁷² Fromm (1997), S. 271, ähnlich Gronemann/Hampicke (1997), S. 175 und Enquete-Kommission (1998), S. 362.

²⁷³ Vgl. Steger et al. (2002), S. 40 ff.

²⁷⁴ Lerch/Nutzinger (2002), S. 256 und (1998), S. 222. Vgl. auch Binder (2003), S. 10.

²⁷⁵ Vgl. Steger et al. (2002), S. 42.

²⁷⁶ Zur Herleitung eines CO₂ 450ppm-Szenarios hat der Verfasser an anderer Stelle mitgewirkt (vgl. Steger et al. (2002), S. 92 ff.).

²⁷⁷ Vgl. für eine Übersicht technischer Optionen OECD (2002b), S. 75 ff.

²⁷⁸ „Energy efficiency improvement is defined as *reducing the use of energy per unit of activity without affecting the level of this activity*“ (Velthuijsen/Worrell [1999], S. 185, Hervorhebung im Original).

²⁷⁹ Vgl. Steger et al. (2002), S. XXIV und für einen Überblick zu Strategieelementen für ein nachhaltiges Energiesystem insgesamt TAB (2000a) sowie für den Transportsektor Fulton (2004).

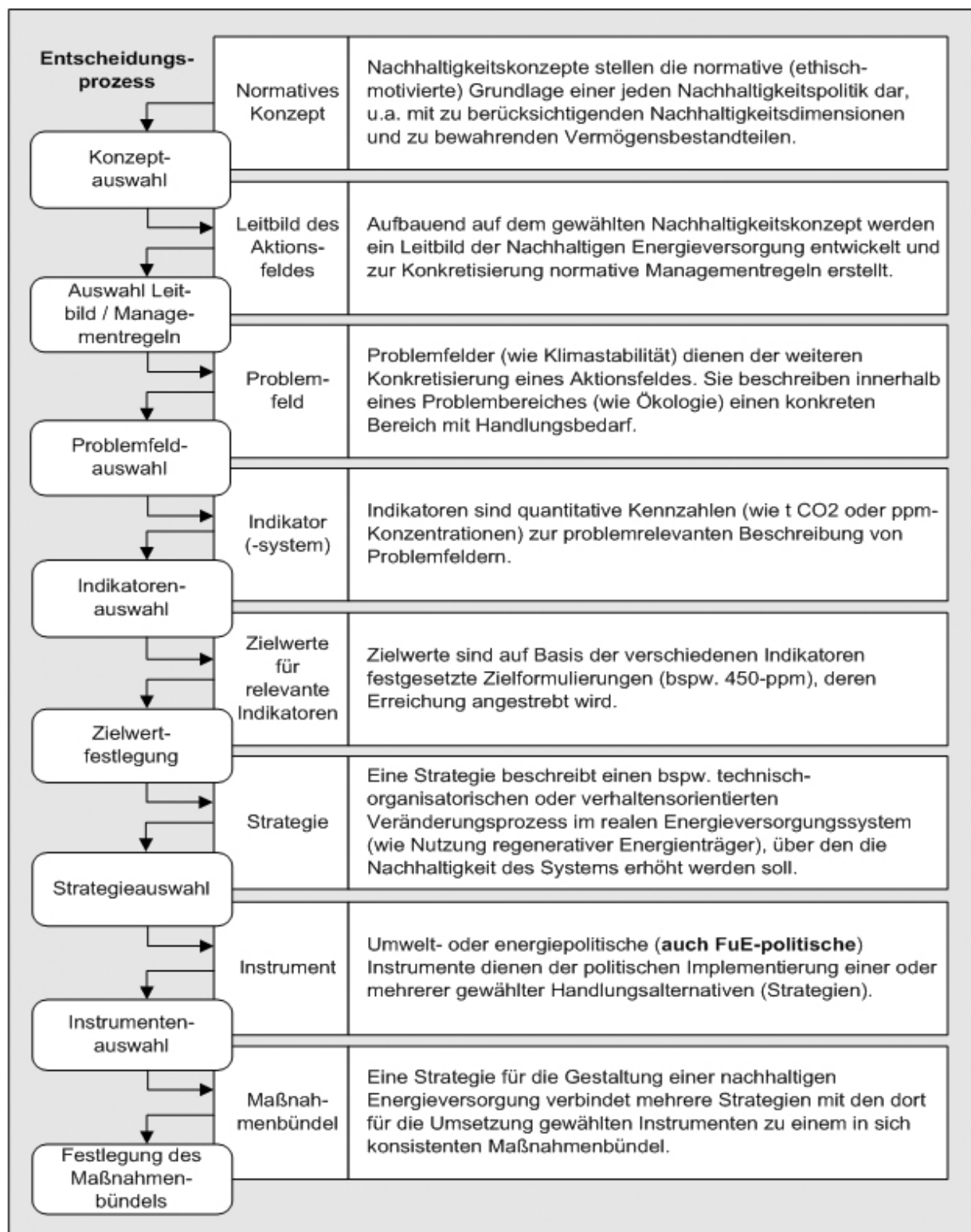


Abbildung 8: Verfahrensschema am Beispiel der Energieversorgung

Quelle: Wietschel et al. (2002), S. 107 (ähnlich SRU [1998a], S. 21 sowie SRU [1998b], S. 36), mit eigenen Ergänzungen.

2.4.2. Status quo und Entwicklungstrends im Energiebereich

Das gegenwärtige Energiesystem zeigt nicht-nachhaltige Entwicklungsmuster, die durch eine zunehmende Abhängigkeit von der Einfuhr fossiler Brennstoffe und eine ständig wachsende Energienachfrage nach endlichen fossilen Ressourcen und damit verbunden ansteigende CO₂-Emissionen gekennzeichnet sind.²⁸⁰ Die primärenergetischen Ausgangsbedingungen und Entwicklungstrends skizziert Abbildung 9:

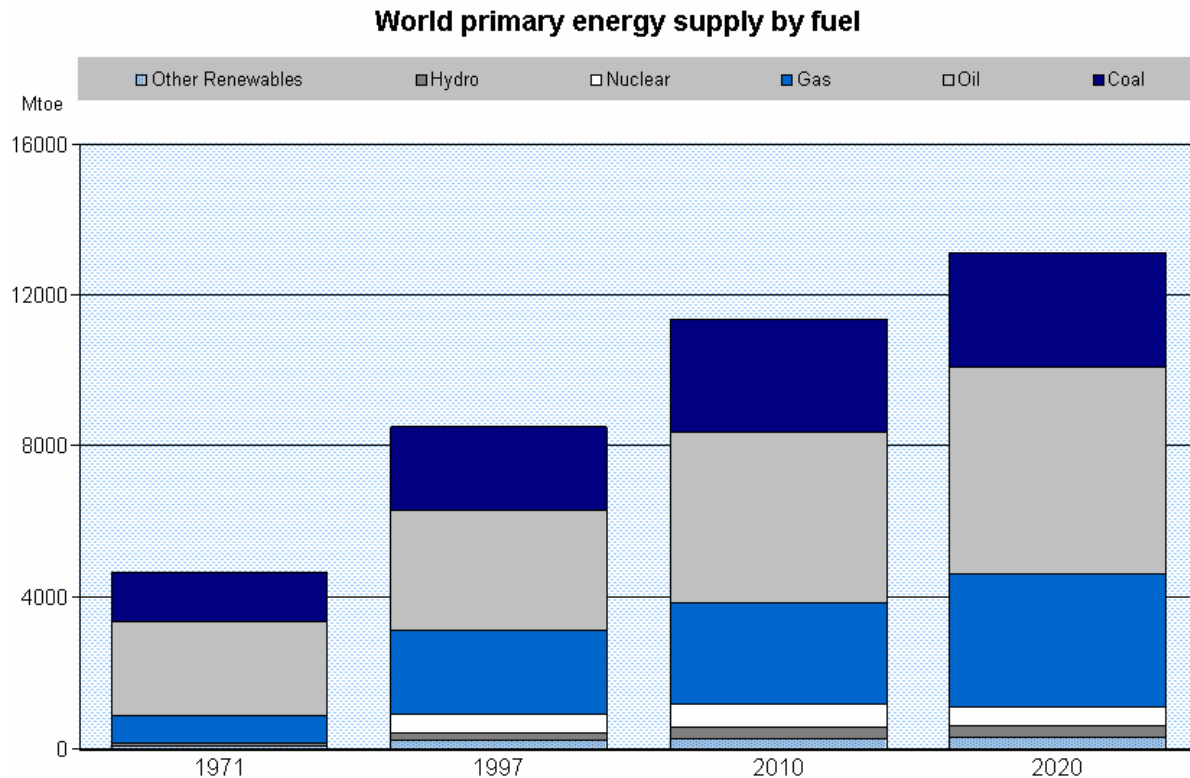


Abbildung 9: Stand und Entwicklungsprognose des Primärenergieverbrauchs
Quelle: OECD/IEA (2004), World Energy Outlook.

Neben der OECD/IEA ist es vor allem das IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) mit seinen SRES-Szenarien (Special Report on Emissions Scenarios), welche auf die rapiden Emissionszuwächse aufmerksam machen.²⁸¹ Prognosen lassen einen Anstieg der Treibhausgasemissionen (THGE) in der EU von 1990 bis 2010 um über 5% erwarten.²⁸² Allein der Anstieg der CO₂-Emissionen in der EU um fast 3% bis 2003 scheint diese

²⁸⁰ Vgl. für eine Charakterisierung des bestehenden Energiesystems Steger et al. (2002), S. 73 f. sowie Pearce (1999b), S. 323-336 und Pearce (1999c), S. 488-504. Zur Messung von energiesystemischer (Nicht-)Nachhaltigkeit Nill (2003), S. 157-165.

²⁸¹ Vgl. OECD/IEA (2003), IPCC (2001a-d) und jüngst für die Europäische Kommission: WETO (2003). Für eine Kritik und Gegenkritik der IPCC-Szenarietechnik siehe Castles/Henderson (2003a+b) und Nakicenovic et al. (2003), S. 187 ff.

²⁸² Vgl. zu Prognosen im Einzelnen Steger et al. (2002), S. 74 ff.

Prognosen zu bestätigen.²⁸³ Demnach werden insbesondere die Emissionen des Verkehrsbereichs im Zeitraum zwischen 1990 und 2010 um etwa 50% zunehmen, womit etwa 90% der Zunahme an CO₂-Emissionen auf den Verkehrssektor entfallen.²⁸⁴ Somit wird die aus dem Wandel von der Industrie- zur Dienstleistungswirtschaft zunächst resultierende relative Reduzierung des industriellen Verbrauchs durch den steigenden Bedarf der Privathaushalte und des Dienstleistungs-/Tertiärsektors an Mobilität, Elektrizität und Wärme weitgehend kompensiert.²⁸⁵ Als zentrale Handlungsfelder stehen die Bereiche Energiegewinnung und -umwandlung und die Sektoren Verkehr und private Haushalte im Zentrum wissenschaftlich-analytischer sowie politischer Aufmerksamkeit.²⁸⁶

Aufgabe einer nachhaltigen Energiepolitik besteht mithin darin, die positiven Trends im industriellen Bereich zu stabilisieren und auszubauen sowie die nicht-nachhaltigen Trends im Haushalts- und Transportsektor umzukehren. Im Hinblick auf die Distanz zwischen den Bedingungen nachhaltiger Entwicklung und energiewirtschaftlichen Realitäten kommt gerade dem Mobilitätsfeld entscheidende Bedeutung zu.²⁸⁷ Beide Perspektiven, die globale Veränderung des Klimas einerseits und die lokal wirkenden Schädigungen andererseits, weisen auf die Notwendigkeit einer Neuorientierung in den mobilitätsrelevanten Sektoren und Politikbereichen hin. In dieser Arbeit wird besonderes Augenmerk auf den Verkehrssektor gerichtet, dessen Konsum- und Produktionsstrukturen gegenwärtig durch einen nicht-nachhaltigen Verbrauch fossiler Energieträger, massive Emissionsbelastungen (CO₂, Schadstoffe ebenso wie die Lärmproblematik) und eine überwiegende Externalisierung der damit verbundenen negativen Effekte gekennzeichnet sind.²⁸⁸ Diese Entwicklung und deren Geschwindigkeit läuft der europäischen Klimaschutzstrategie diametral entgegen, die ein Konzentrationsniveau ansteuert, das ein nicht-nachhaltiges Ausmaß anthropogener Veränderungen im Weltklima vermeidet und damit im Einklang mit dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) stünde. Auf kurze Sicht hat sich die EU im Rahmen des Kyoto-Protokolls verpflichtet, die Treibhausgasemissionen zwischen 2008-2012 um 8% gegenüber den Werten von 1990 zu senken. Im Hinblick auf langfristige Zielsetzungen ist bis 2020 eine Reduzierung zwischen 20 und 40% gegenüber den Werten von 1990 anzustreben; bis 2050 um rund 70%. Für

²⁸³ Weltbank (2007), S. 25 ff.

²⁸⁴ Vgl. zum Phänomen der „Reboundeffekte“ Abschnitt 2.1.1.

²⁸⁵ Vgl. KOM (2002) 321 endgültig.

²⁸⁶ Vgl. zu ausgewählten Problemfeldern Hillebrand et al. (2000), S.136-195.

²⁸⁷ Vgl. grundlegend Enquete-Kommission (1994).

²⁸⁸ Vgl. zum Verkehrssektor IEA (2005c), White (2001), S. 183-194, Lorentsen (2004), S. 27 ff., Priewasser (2003), OECD (2004a), S. 12 ff., OECD (2002b), S. 34 ff. und S. 81 f., OECD (2001b), S. 145 ff., OECD (2001a), S. 367 ff. und Wiederkehr (2001) und mit Blick auf Großbritannien Maddison et al. (1996).

vorübergehende Emissionsreduzierungen waren allerdings keine systematischen Veränderungen innerhalb des europäischen Energiesystems ursächlich, sondern außerordentliche Emissionsrückgänge im Rahmen der deutschen Wiedervereinigung und der Umstellung von Kohle auf CO₂-ärmeres Erdgas in Großbritannien. Der Umfang der Treibhausgasemissionen wird bis Jahr 2010 weiter steigen, wenn keine zusätzlichen Maßnahmen ergriffen werden.²⁸⁹

Die energiewirtschaftliche Zieltrias aus Wettbewerbsfähigkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit wird in den beiden letztgenannten Dimensionen verfehlt. Das europäische Energiesystem zeigt somit nicht-nachhaltige Entwicklungsmuster und -tendenzen, für die

- eine zunehmende Abhängigkeit von der Einfuhr fossiler Brennstoffe,
- eine ständig wachsende Nachfrage nach vornehmlich aus endlichen Ressourcen und zudem ineffizient gewonnener Energie und
- ansteigende Emissionsmengen der unter – wohlbegründetem²⁹⁰ – Verdacht der Klimaschädlichkeit stehenden Treibhausgase charakteristisch sind.²⁹¹

Die Erschöpflichkeit fossiler Ressourcen und deren Vorkommen in geopolitischen Problemzonen, das Gefahrenpotenzial des anthropogenen Klimawandels, aber auch zivile und militärische Risiken der Kernenergie verweisen dabei auf die Nicht-Nachhaltigkeit des bestehenden Energiesystems.²⁹² Sowohl aus sozio-ökonomischer wie ökologischer Perspektive kommt der Analyse und Umgestaltung von Energietransformations- und -nutzungsprozessen aufgrund des mit ihnen einhergehenden Ressourcenverzehr einerseits und der massiven Inanspruchnahme der natürlichen Absorptionskapazitäten durch Emissionsbelastungen andererseits nachhaltige Bedeutung zu. Die Zukunftsfähigkeit des europäischen Energiesystems hängt dann zentral von einer sicheren, finanzierbaren, wettbewerbsfähigen und ökologisch tragfähigen Energieversorgung ab. Die Notwendigkeit energiepolitischen, d.h. auch innovationspolitischen Handelns auf europäischer Ebene ergibt sich – dem Subsidiaritätsprinzip²⁹³ folgend – aus dem grenzüberschreitenden Charakter des

²⁸⁹ Vgl. OECD (2002b).

²⁹⁰ Vgl. IPCC Synthesis Report (2001).

²⁹¹ Vgl. OECD (2001a+b).

²⁹² Vgl. Steger et al. (2002), S. 42.

²⁹³ Zum (umweltföderalistischen) Subsidiaritätsprinzip vgl. Zimmermann/Kahlenborn (1994/1995), Zimmermann et al. (1995) und aus technologiepolitischer Sicht Bartling/Hemmersbach (1995), Sturm (1996), Grande (1996), Ziller (1995) und Starbatty/Vetterlein (1990), S. 108 ff.

Umweltproblems und der – zumindest europaweit streuenden – Nutzen entsprechender Lösungsansätze.²⁹⁴

Bevor es jedoch zu einer ordnungsökonomischen Beurteilung und Feinjustierung des aus Kapitel 2 ableitbaren nachhaltigkeitsmotivierten forschungs- und entwicklungspolitischen Mandats kommt, gilt es das innovationstheoretische Fundament abzuklären (Abschnitt 3.1) sowie die einschlägigen innovationspolitischen Begründungsfiguren (Abschnitt 3.2) vorzustellen.

²⁹⁴ Vgl. Starbatty/Vetterlein (1990), S. 150 f.

3. Neoklassische und evolutorische Innovationsökonomik: Innovationstheoretische Grundlagen und innovationspolitische Konsequenzen

3.1. Das Spektrum innovationstheoretischer Ansätze¹

In Kapitel 2 wurde umwelttechnischen Innovationen ein entscheidender Beitrag zur Überwindung nicht-nachhaltiger Entwicklungstrends im Energiesektor zugemessen. Bevor jedoch deren steuerungstechnisch-mögliche und ordnungsökonomisch-zulässige ablaufpolitische Stimulation diskutiert werden kann, gilt es zunächst Klarheit über die Bestimmungsfaktoren von Innovationsprozessen selbst zu gewinnen.²

Innerhalb der Innovationstheorie werden hierzu verschiedenartige Ansätze sowohl hinsichtlich der Anzahl als auch der Gewichtung der relevanten Bestimmungsfaktoren sowie deren Bedeutung in den einzelnen Phasen des Innovationsprozesses angeboten. Beispielweise kreisen Diskussionen um die Frage, ob Innovationen eher nachfrage- oder angebotsinduziert werden.³ Science- und Technology-Push-Faktoren⁴ scheinen einen größeren Einfluss zu Beginn eines Produktzyklus zu haben, während Demand-Pull-Faktoren⁵ vor allem in späteren Phasen des Produktzyklus wirken.⁶ Zudem gilt es zu bestimmen, inwieweit Regulatory-Push-Faktoren und damit institutionelle Umfeldfaktoren und deren Variation eine Rolle spielen. Auch die Frage nach den exakten Wirkungen von institutionellen Rahmenbedingungen auf Ausmaß, Richtung, Geschwindigkeit und Reichweite bleibt bislang unbeantwortet. Ein kontextübergreifendes und empirisch getestetes System von Innovationsdeterminanten und -bedingungen liegt damit (noch) nicht vor.⁷ Als größter gemeinsamer Nenner der innovationstheoretischen Ansätze gilt allenfalls die Feststellung Hamms: „Innovationen sind das Ergebnis von Forschung und Entwicklung.“⁸

Die Ausgestaltung und Weiterentwicklung von zugleich entwicklungsfördernden und -steuernden Rahmenbedingungen für nachhaltige (Energie-)Innovationen gewinnt gleichwohl

¹ Als Einstieg bietet sich der immer noch aktuelle Grundlagenartikel von Nelson/Winter (1974) an.

² Vgl. Kurz (1993), S. 327 und Kurz/Herb (1990), S. 171 f.

³ Kemp et al. nennen es ein ‚chicken or egg‘-Problem und konstatieren: „We simply consider both factors without elaborating on the relative importance of them“ (Kemp et al. [1994], S. 277). Ähnlich Nelson/Winter (1977), S. 54, Pavitt (1984), S. 365, Metcalfe (1995), S. 37 und Rennings (1999), S. 33.

⁴ Vgl. Mowery/Rosenberg (1979), S. 103-153 und Rosenberg (1974), S. 90-108.

⁵ Vgl. Schmookler (1966).

⁶ Vgl. Freeman (1994a), S. 479 ff., Blazejczak et al. (1999a), S. 15, Bleischwitz (2005), S. 100, Hemmelskamp (1999), S. 72 f., Hemmelskamp (1997), S. 503 ff. und Reichel (1998), S. 78 ff.

⁷ Vgl. Klemmer et al. (1999), S. 35 und Linscheidt (2000c), S. 211 sowie die empirischen Arbeiten von Cleff/Rennings (1999a+b) und Gottschalk/Janz (2003). Für einen Versuch siehe Dosi (1988a), S. 1120-1171.

⁸ Hamm (1979), S. 424.

vor dem Hintergrund des Abschnitts 2.3.2 besondere Relevanz.⁹ Diese Aspekte lassen sich jedoch nur kontextspezifisch behandeln und werden hier für den konkreten Fall umwelttechnischen Fortschritts im Energiesektor analysiert.¹⁰ Dabei strebt dieser innovationstheoretische Abschnitt keine in sich geschlossene ‚Allgemeine Theorie der (Umwelt-)Innovationen‘ an. Eine solche existiert nicht und „wird vermutlich auch nie entwickelt werden. Realistisch erscheint allenfalls die Erwartung, dass die unterschiedlichen Disziplinen der Natur- und der Geisteswissenschaften jeweils bestimmte Ausschnitte des Geschehens zu erklären und im empirischen Test abzusichern in der Lage sind und dass es möglich ist, diese partiellen Hypothesen zu einem logisch konsistenten, hierarchisch geordneten Geflecht von Ursache-Wirkungs-Beziehungen zu verknüpfen.“¹¹ Vor dem Hintergrund der thematischen wie auch konzeptionellen Überschneidungen zwischen Innovationsökonomie, Organisations- und Managementtheorie, Ansätzen der Technik- und Industriesoziologie, aber auch der Politik- und Rechtswissenschaften erscheint eine Integration dieser unterschiedlichen Zugänge zur Innovationsthematik Erfolg versprechend: „Übereinstimmungen bestehen in dem Rekurs auf die institutionellen Bedingungen der Innovationsfähigkeit, in der Fokussierung auf netzwerkartige Organisationsformen und auch in der skeptischen, realistischen, jedoch nicht defätistischen Haltung in der Frage der Steuerungsfähigkeit. Konzepte, die auf eine indirekte Kontext- oder auch Paradigmensteuerung abzielen, bringen den Respekt vor Pfadabhängigkeiten und evolutionären Trajektorien zum Ausdruck, ohne in puncto Gestaltbarkeit und Reformierbarkeit zu resignieren.“¹²

Im Folgenden werden mit der ressourcen- bzw. anreizbasierten neoklassischen und der wissensorientierten evolutionsökonomischen Innovationstheorie zwei konkurrierende¹³ Vorstellungen des Innovationsprozesses überblicksartig vorgestellt¹⁴, um daraus letztlich das für diese Arbeit relevante innovationsökonomische Theoriekonzept zu gewinnen. Bevor im folgenden Abschnitt die mit den jeweils neoklassischen und evolutorischen

⁹ Grablowitz/Hemmelskamp unterscheiden aufgrund unterschiedlicher Handlungslogiken grundsätzlich zwischen (marktlichen) Innovationssystemen/-netzwerken und dem System staatlicher Maßnahmen zu deren Regulierung, auch wenn in der Realität beide Systeme interagieren (Grablowitz/Hemmelskamp [2001], S. 11 f.).

¹⁰ Zu sektoral differierenden Mustern von technologischem Wandel vgl. Pavitt (1984), S. 343-373 und Nelson/Winter (1977), S. 37 ff.

¹¹ Hillebrand et al. (2000), S. 69, vgl. zudem Klemmer et al. (1999), S. 35.

¹² Sauer (1999), S. 21.

¹³ Zur Unterschiedlichkeit der Ansätze neoklassischer und evolutionsökonomischer Innovationstheorie vgl. Rip/Kemp (1998), S. 354 ff. Darüber hinaus Lipsey/Carlaw ([1998], S. 32, Hervorhebung hinzugefügt): „There is a strong temptation [...] to assume, that these are just two slightly different ways for looking at the same reality, each focusing on different aspects. *They are not.*“ Zu Schnittmengen beider Ansätze vgl. Erdmann (1993) und Bach/Matt (2005), S. 38 ff.

¹⁴ Vgl. einführend für ein „Katallaktisches versus neoklassisches Fortschrittsverständnis“ Wegner (1991), S. 98 ff. und für einen knappen Einstieg Klodt (1994), S. 51 ff. und ausführlicher Stoneman (1998).

Innovationsprozessvorstellungen korrespondierenden Begründungsmuster für forschungs- und entwicklungspolitisches Handeln diskutiert werden, gilt es zunächst ein Verständnis der jeweiligen Akteurskonfigurationen und Dynamik des Innovationsprozesses selbst zu gewinnen.¹⁵ „To justify intervention, we need a robust theory of technological change.“¹⁶ Es besteht also die Notwendigkeit einer positiven Theorie der Innovationstätigkeit innerhalb dynamischer marktwirtschaftlicher Systeme.¹⁷ Denn das hier zu entwickelnde theoretische Vorverständnis von privatwirtschaftlicher Innovationstätigkeit ist dann auch innovationspolitisch und damit für das Folgende relevant.¹⁸ Zudem ist im gegebenen Untersuchungszusammenhang von Bedeutung, „dass die ordnungspolitische Kritik der staatlichen Industriepolitik auf innovationstheoretischen Überlegungen basiert“¹⁹. Deshalb ist es angezeigt, zunächst die innovationstheoretischen Ansätze (neoklassische vs. evolutorisch) vorzustellen (Abschnitt 3.1), anschließend deren innovationspolitische Interpretationen aufzubereiten (Abschnitt 3.2) und schließlich ordnungsökonomisch auszuwerten (Kapitel 4). Welcher innovationstheoretische Ansatz auch bevorzugt werden mag: Grundsätzlich kristallisieren sich in der Literatur die Handlungsrechte, die Kompetenzen/Fähigkeiten und die Motivationslagen der einzelnen Akteure als wesentliche Bestimmungsgründe und Erklärungsbausteine für individuelles Innovationsaktivitäten heraus, wobei eine Vielzahl von Umfeldbedingungen an allen drei Elementen ansetzen.²⁰ Zu diesen Umfeldbedingungen zählen insbesondere die institutionellen Regeln und Normen.²¹ Über deren ablaufpolitische Veränderung werden letztlich alle drei Bestimmungsgründe beeinflusst. Insofern hat sich die Innovationsforschung vor allem dem Feld dieser institutionellen Umfeldfaktoren zugewandt, wobei dem Einfluss politischen Handelns auf die Generierung von Umweltinnovationen – vor allem vermittelt über Setzung und Weiterentwicklung der institutionellen Rahmenbedingungen des Innovationsverhaltens – zunehmend Bedeutung beigemessen wird. Graphisch lässt sich das Verhältnis und Zusammenwirken dieser drei elementaren Erklärungsbausteine einer jeden Innovationstheorie wie folgt darstellen:

¹⁵ Zu einem vergleichbaren Vorgehen siehe Luiten (2001), S. 9 und S 33 f., Rip/Schot (1999), S. 130 ff., Rip/Kemp (1998), S. 345, Jaffe et al. (2002), S. 43 ff., Jaffe et al. (2003), S. 469 ff. und Rennings (1999), S. 15 ff.

¹⁶ Rip/Kemp (1998), S. 345.

¹⁷ Vgl. Wegner (1991), S. 3.

¹⁸ Vgl. hierzu auch Wegner (1991), S. 144.

¹⁹ Dunn (1995), S. 165.

²⁰ Vgl. Röpke (1977+1980+1983+1987), Oberender (1987); S. 13 ff., Ashford (2005), S. 169 ff., Ashford (2000), S. 67 f. sowie einführend Zimmermann et al. (1998), S. 27-38 und Klemmer et al. (1999), S. 56 f.

²¹ Vgl. Röpke (1977), S. 83 f. und Kapitel 3, Streit (1995a), S. 22 und Koch (1996), S. 76 ff.

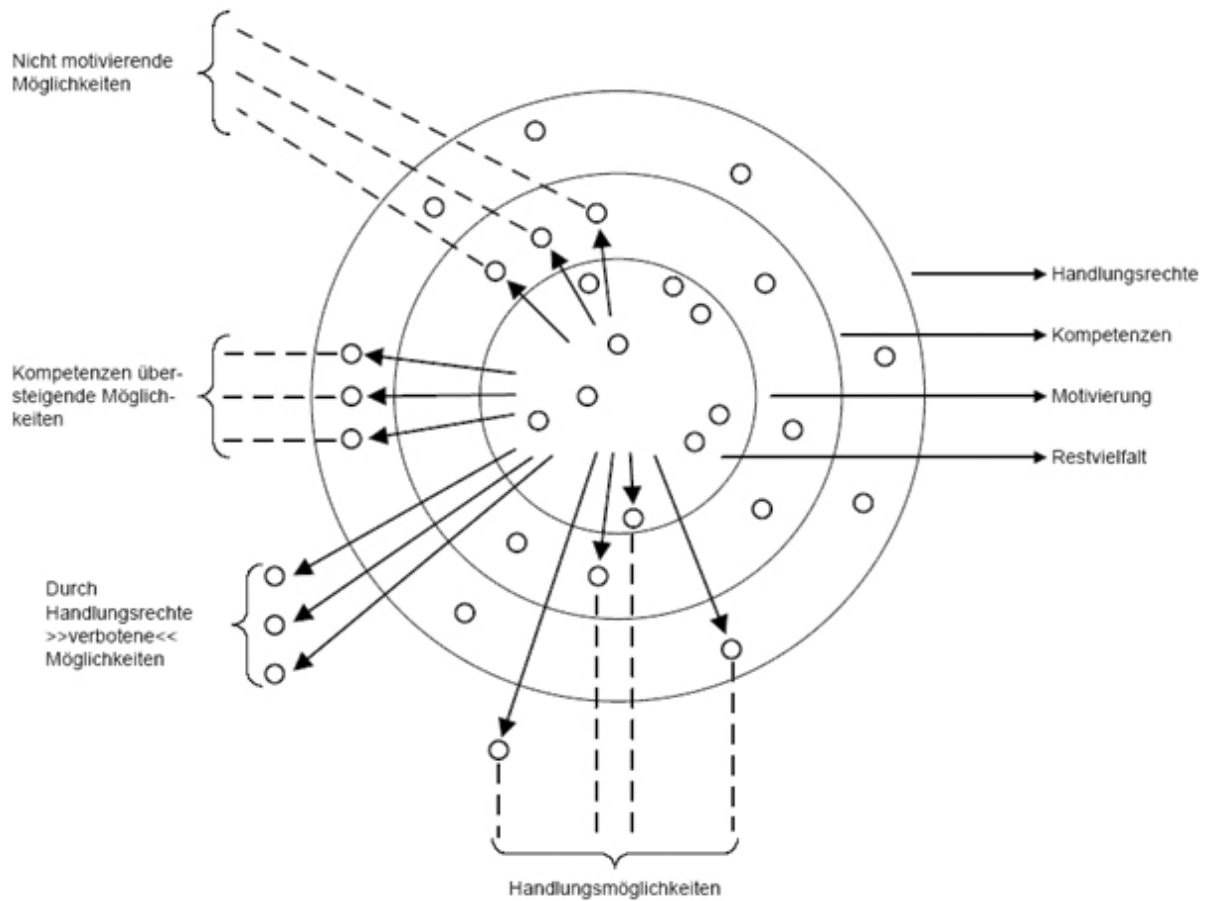


Abbildung 10: Erklärung des Innovationsverhaltens

Quelle: Röpke (1987), S. 233, abgedruckt auch in Klemmer et al. (1999), S. 57 und Zimmermann et al. (1998), S. 27.

Die institutionellen Beeinflussungsstrukturen lassen sich wie folgt abbilden:

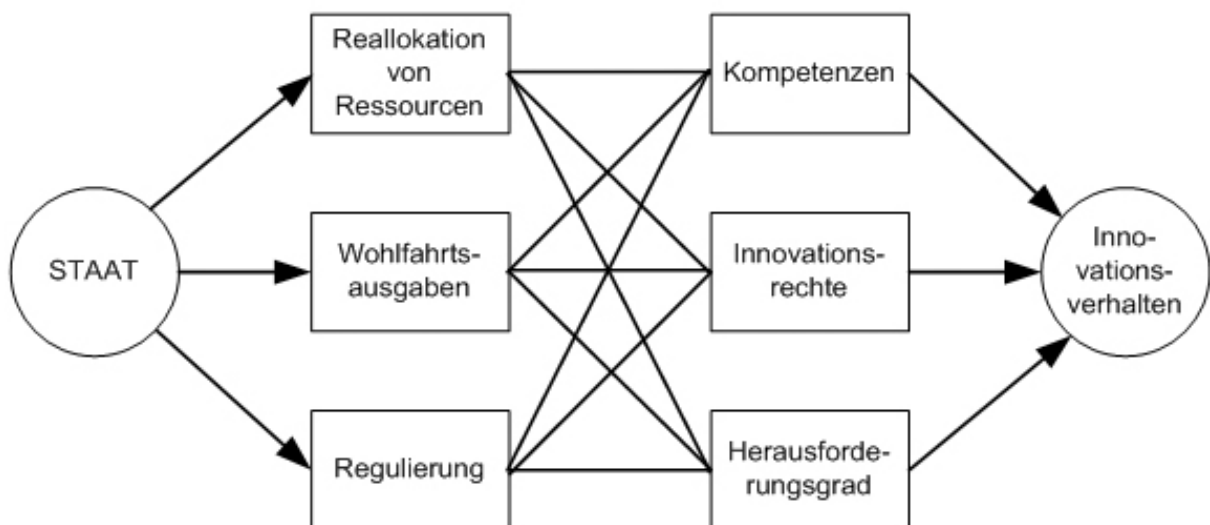


Abbildung 11: Politische Einflussmöglichkeiten auf die Innovationstätigkeit

Quelle: Röpke (1983), S. 101.

3.1.1. Neoklassische Innovationstheorien: Eine kritische Würdigung

Als Ausgangspunkt der neoklassischen Wachstums- und Innovationstheorie können Aussagen zu Funktionswirkungen technischen Wandels innerhalb wirtschaftlicher Entwicklungsprozesse herangezogen werden.²² Danach gilt technischer Wandel als Hauptursache von Wachstumsprozessen und wird vor allem durch Wettbewerb – und hier Investitionen, Lernprozesse und Nachfragekräfte – getrieben.²³ Als wesentliche Bausteine neoklassischer Innovationstheorien gelten die Wettbewerbs-, Entscheidungs- und Spieltheorie.²⁴ Dabei wird das wettbewerbstheoretische Fundament zumeist statisch gedacht: „In the well-known neoclassical model, competition refers not to a process but to an end state which, if the competition is perfect, yields a unique optimal equilibrium. Departures from this optimum are due to market failures, the removal of which fully defines the tasks for policy“²⁵. So liegt der Analyseschwerpunkt mehrheitlich auf den Diffusionseffekten des technischen Wandels und weniger auf dessen (koevolvierenden) Entstehungszusammenhängen und Ausbreitungsbedingungen.²⁶

Der originäre Innovationsprozess selbst ist als Quelle von wirtschaftlichem Strukturwandel und Wachstum der neoklassischen Wachstums- und Allokationstheorie im Prinzip fremd und verbleibt exogen.²⁷ Auch Zimmermann kritisiert, „dass sich die Neoklassik in ihrer Praxis nicht genügend den Anforderungen einer dynamischen Wirtschaft gestellt hat“²⁸. Röpke spitzt die Kritik zu: „Die neoklassische Theorie kann Neuerungsprozesse nicht erklären.“²⁹ Selbst Solow als Begründer der neoklassischen Wachstumstheorie räumt ein, dass ein Vernachlässigung des Entstehungsprozesses innerhalb neoklassischer Modelltheorie kritikwürdig ist: „It is a theory of growth that leaves the main factor in economic growth unexplained.“³⁰ Auch Witt ist der Auffassung, „dass die grundlegenden analytischen Werkzeuge des vorherrschenden neoklassischen Ansatzes – optimale Anpassung, eindeutige Gleichgewichte [...] und die typologische Methode des repräsentativen Verhaltens – nicht dazu geeignet sind, den ökonomischen Wandel und seine Regelmäßigkeiten zu erklären“³¹. Nelson und Winter betonen, dass die Gleichgewichtsorientierung, die Annahme

²² Vgl. einführend Freeman/Soete (1999), S. 316-333 und Nill et al. (2001), S. 74 ff.

²³ Vgl. grundlegend Solow (1957), S. 312 ff.

²⁴ Vgl. Grupp (1997), S. 57 ff.

²⁵ Lipsey/Carlaw (1998), S. 32.

²⁶ Vgl. Grupp (1997), S. 64 f.

²⁷ Vgl. Rip/Kemp (1998), S. 354 f., Luiten (2001), S. 34 und Hillebrand et al. (2000), S. 69.

²⁸ Zimmermann (1993), S. 279.

²⁹ Röpke (1977), S. 1 und zu einer Kritik an neoklassischen Innovationstheorien Grupp (1997), S. 67-70 sowie Steg (2005), S. 34.

³⁰ Solow (1994), S. 52.

³¹ Witt (1995), S.174.

unbeschränkter Rationalität sowie das Maximierungspostulat nicht zur Erklärung von Innovationsaktivitäten geeignet sind.³²

Diese Kritik trifft auch die Modellierungen der Neuen Wachstumstheorie, die den (technischen) Wandel zu endogenisieren beabsichtigt.³³ Deren Erklärungsbeitrag wird jedoch als beschränkt eingestuft, denn: „In these models the sources of technological change are ultimately reduced to economic type variables. This means that the endogenisation is achieved by the reduction of technological change to purely economic phenomena.“³⁴ Faucheux und Nicolai fassen die Kritik an Modellen der Neuen Wachstumstheorie zusammen: „The endogenous growth models [...] remain first and foremost equilibrium models which are ill-equipped to take into account the complex nature of technological change and the discontinuities in time and perception that it implies.“³⁵

Damit sind die Modellierungen der Neuen Wachstumstheorie im Wesentlichen Diffusionsmodelle: „Es kann zwar zeigen, unter welchen Bedingungen gegebene (Umweltschutz-)Technologien rasch und ‚flächendeckend‘ angewendet werden, es versagt aber bei der Erklärung von Inventionen und Adaptionen. Diese Eigenschaften teilt es – naturgemäß – mit denen des neoklassischen Wachstumsmodells, das bekanntlich den technischen Fortschritt sehr wohl beziffern, aber nicht erklären kann. *Hier wie dort fallen die Inventionen bzw. der technische Fortschritt wie ‚Manna vom Himmel‘.*“³⁶

Witt konstatiert daher: „In the neoclassical interpretation ‚innovation‘ is a somewhat misleading metaphor for a special class of investment problems. All properties of the innovation are supposed to be known already, at least in probabilistic terms. Accordingly, the decision about whether or not to innovate [...] is treated in terms of constrained maximization and equilibrium concepts.“³⁷ Der vollinformiert und beschränkt-rational handelnde Akteur maximiert demnach die Differenz zwischen dem absehbaren Ertrag seiner erfolgreichen Innovation und deren Herstellungskosten.³⁸ Entscheidende Grundvoraussetzung der neoklassischen Analyse ist daher ein eindeutiger und dem Entscheidungsträger bekannter Zusammenhang zwischen den mit einer Innovation verbundenen Kosten und Nutzen.³⁹ Damit unterliegt das Innovationsverhalten aus neoklassischer Sicht „dem Prinzip der Maximierung

³² Vgl. Nelson/Winter (1982), S. 22 ff.

³³ Vgl. zur Neuen Wachstumstheorie (Romer [1986+1990]) und zu einer Kritik Nelson (1994b), S. 290-324, Dunn (2000), S. 277-299, Dunn (2005), S. 190-212, Rip/Kemp (1998), S. 354 und Lindenberger et al. (2001) sowie die dort angegebene Literatur.

³⁴ Faucheux/Nicolai (1998), S. 246.

³⁵ Faucheux/Nicolai (1998), S. 246.

³⁶ Klemmer et al. (1999), S. 37, Hervorhebung hinzugefügt.

³⁷ Witt (1992b), S. 11.

³⁸ Vgl. zu derartigen Optimierungsvorstellungen Arrow (1962) und Dasgupta/Stiglitz (1980).

³⁹ Vgl. Erdmann (1993), S. 68.

des individuellen Erwartungsnutzens, womit innovationsbezogene Entscheidungen weitgehend analog zur Allokation knapper Ressourcen behandelt werden⁴⁰. Zu diesem Ergebnis kommt auch Witt: „The economic actors are portrayed as attempting to adapt optimally to new conditions imposed to them. They are not credited in any way with creating the new conditions themselves. The reason for this narrow interpretation is the very core of the neoclassical paradigm, the synthesis of optimization and the equilibrium concept.“⁴¹ Neben diesen rein ökonomischen Faktoren werden keine weiteren Determinanten wie Rückkopplungsprozesse, Pfadabhängigkeiten und Übergangsblockaden berücksichtigt, während das Forschungsprogramm der Evolutorischen Ökonomik „von vorneherein mehr an Übergangsgesetzen als an Zustandsbeschreibungen interessiert“⁴² ist. Zudem verbleibt das neoklassische Innovationsprozessverständnis eigentümlich linear und mechanistisch: „The neo-classical approach accords very well with the traditional linear model of innovation (invention-innovation-diffusion).“⁴³ Ein derartiges Prozessverständnis liegt auch dem energiesektorspezifischen Innovationsprozessmodell von Holdren zugrunde, der aus neoklassischer Sicht zugleich innovationspolitisch zu überwindende Prozessbarrieren identifiziert:

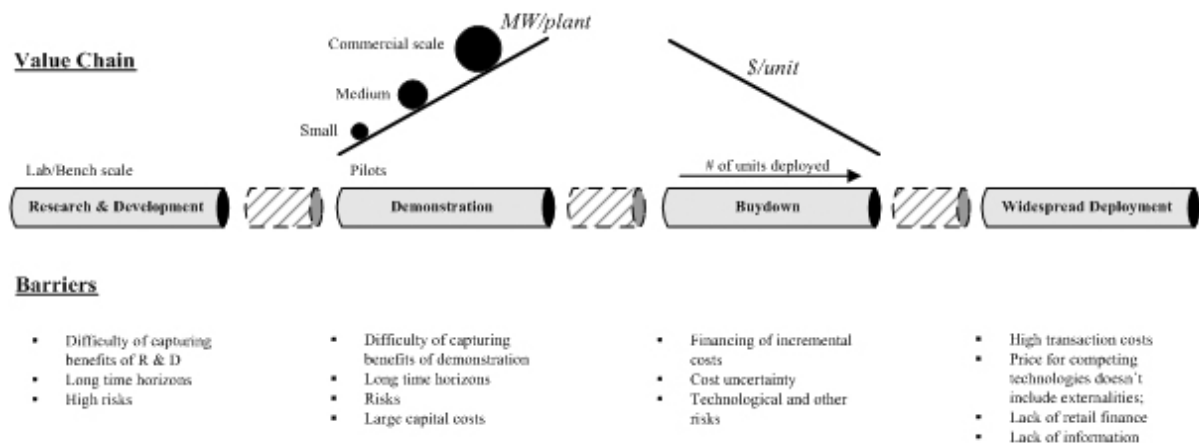


Abbildung 12: Sequenziell-lineares Innovationsprozessverständnis
Quelle: Holdren (2003), S. 10.

⁴⁰ Erdmann (1993), S. 68. Analoge Annahmen werden in Abschnitt 3.2.1 für die innovationspolitische Korrektur von Marktversagenstatbetänden getroffen.

⁴¹ Witt (1992b), S. 4, vgl. zudem die kritischen Betrachtungen zur neoklassischen Modelltheorie bei Bollmann (1990), S. 33-39.

⁴² Witt (1994b), S. 503.

⁴³ Luiten (2001), S. 35.

Als wesentliche Kritikpunkte der neoklassischen Innovationstheorie lassen sich mit Linscheidt die vollkommene Informiertheit der Wirtschaftsakteure, die fest vorgegebenen und bekannten Innovationsalternativen, die passive Rolle der Wirtschaftssubjekte als reine Mengenanpasser, der problemlose Wechsel der Innovationsrichtung und die mangelhafte Berücksichtigung der Bedingungen und Verläufe kreativen Handelns resümieren.⁴⁴ Trotz dieser Mängel bleibt dieser Theoriestrang jedoch einflussreich: „However, the neo-classical approach still provides the dominant rationale for government intervention in R&D and technological development.“⁴⁵ Denn trotz aller – vor allem von Vertretern der Evolutorischen Ökonomik vorgebrachten – Kritik kann der neoklassische Ansatz als Heuristik bzw. regulative Idee verstanden werden, auf dessen Hintergrund sich die Spezifika von Innovationsprozessen besonders plastisch herausarbeiten lassen, und zwar insbesondere durch die Analyse mikroökonomischer Anreizstrukturen und die Verwendung von Optimierungskalkülen und Gleichgewichtskonzepten. Darüber hinaus integrieren aktuelle neoklassische Beiträge bislang eher vernachlässigte Bereiche wie bspw. die Entstehungs- und Ausbreitungszusammenhänge und berücksichtigen damit evolutorische Bausteine.⁴⁶

Als Grundlage zur Ergänzung der neoklassischen Innovationstheorie finden Ansätze der Evolutorischen Ökonomik Anwendung. Darin wird insbesondere die neoklassische Annahme der vollständigen Vorab-Bekanntheit technischer und ökonomischer Charakteristika von Neuerungen zurückgewiesen und damit zugleich das Maximierungspostulat verworfen. Zudem werden Rückkopplungsprozesse zwischen Variations- und Selektionsphase und pfadabhängige Entwicklungsverläufe thematisiert.⁴⁷ Hodgson beschreibt den Übergang zu evolutionsökonomischen Innovationstheorien wie folgt: „In short, an evolutionary paradigm provides an alternative to the neoclassical ‚hard core‘ idea of mechanistic maximization under static constraints. It is a quite different way of perceiving and analysing economic phenomena, emanating from the science of life rather than the science of inert matter.“⁴⁸

⁴⁴ Vgl. Linscheidt (2000b), S. 23 und mit nachhaltigkeitspolitischem Bezug ähnlich Faucheux (1997), S. 135 ff.. Für eine umfassende Diskussion und Kritik der neoklassisch orientierten Ansätze vgl. Erdmann (1993), S. 67-95.

⁴⁵ Luiten (2001), S. 34.

⁴⁶ Vgl. für einen frühen Versuch der Endogenisierung des technischen Fortschritts Romer (1990).

⁴⁷ Vgl. Erdmann (1993), S. 97 ff.

⁴⁸ Hodgson (1994a), S. 223.

3.1.2. Evolutorische Innovationstheorien: Die Bedeutung von Innovationssystemen

Einen an Bedeutung und Einfluss zunehmenden Zweig der Innovationstheorie stellt die evolutorische Innovationsökonomik dar.⁴⁹ In der evolutorischen Innovationstheorie werden Innovationsprozesse nicht mehr durch Maximierungsansätze auf der Grundlage von Gleichgewichtszuständen erklärt, sondern als vorab unbekanntes Ergebnis evolutorischer Wettbewerbsprozesse betrachtet.⁵⁰ Dosi hierzu:

„Almost by definition, what is searched for cannot be known with any precision before the activity itself of search and experimentation, so that the technical (and, even more so, commercial) outcomes of innovative efforts can hardly be known *ex ante*. [...] Putting it another way, innovation involves a fundamental element of *uncertainty*, which is not simply lack of all the relevant information about the occurrence of known events [...].“⁵¹

Und vor dem Hintergrund genuiner Unsicherheit sind die Erklärungsbeiträge des neoklassischen Gleichgewichtsparadigmas und Optimierungskalküls um evolutorische Erklärungsmodule zu ergänzen.⁵² Faucheux und Nicolai fassen zusammen: „The evolutionary perspective of technological change gives a central place to processes of disequilibrium in which the concept of transition and properties of non linearity have important roles to play. It concentrates on observing economic, institutional and ecological realities without trying to find a normative reference situation such as an equilibrium.“⁵³ Ihrem Anspruch nach strebt die evolutionsökonomische Innovationstheorie die endogene Erklärung von (technischem) Wandel und damit dessen wettbewerbliche Entstehungs- und Ausbreitungsbedingungen jenseits des neoklassischen Optimierungskalküls an.⁵⁴ „Firmly rooted in the behavioural theory of the firm its focus is upon learning capabilities and adaptive behaviour and the interaction between these behaviours and various economic selection mechanisms.“⁵⁵ Nachfolgend gilt es daher den Stand der evolutionsökonomischen Innovationstheorie zu skizzieren. Damit wird zugleich der Grundstein für die innovationspolitische Diskussion des nachfolgenden Abschnitts 3.2 gelegt, denn es gilt: „Insight into the evolutionary character of economic growth and technological change is of great importance in designing appropriate policy to achieve sustainable paths of economic and technological development.“⁵⁶

⁴⁹ Vgl. zu einem Überblick Freeman (1994a), S. 463-513, Erdmann (1993b), S. 68 ff., Zimmermann et al. (1998); S. 24 ff., Hillebrand (2000), S. 79, Linscheidt (1999a), S. 6 f., Hanusch/Cantner (1993), S. 17-32 und Nill et al. (2001), S. 76 ff.

⁵⁰ Vgl. Bollmann (1990), S. 40.

⁵¹ Dosi (1998b), S. 222, Hervorhebungen im Original.

⁵² Vgl. Streit (1991), S. 13 und mit einer ordnungsökonomischen Note Wegner (1992), S. 44-64.

⁵³ Faucheux/Nicolai. (1998), S. 247.

⁵⁴ Vgl. Cantner/Pyka (2001a), S. 68 ff., Grupp (1997), S.72, Rip/Kemp (1998), S. 355 ff. und Steg (2005), S.34 f.

⁵⁵ Metcalfe (1998), S. 447.

⁵⁶ Kemp/Soete (1990), S. 245.

3.1.2.1. Grundlagen evolutorischer Innovationstheorien

Neben den traditionellen und den gleichfalls im neoklassischen Paradigma verbleibenden Neuen Wachstumstheorien bieten u.a.⁵⁷ evolutionsökonomische Innovationstheorien und darauf aufbauende evolutionsökonomische Ansätze der Wachstums- und Entwicklungstheorie einen alternativen Zugang zu Neuerungsphänomenen.⁵⁸ Das in dieser Arbeit dem Innovationsprozess zugrunde liegende Theoriegebäude der Evolutorischen Ökonomik rückt dann die evolutorische Ergänzung der neoklassischen Erklärungsansätze in den Mittelpunkt des Interesses.⁵⁹ Insbesondere der neoklassische Idealtyp der vollkommenen Konkurrenz, d.h. die vollkommene Informiertheit der Akteure, die vorgegebenen und bekannten Innovationsalternativen sowie die Möglichkeit des reibungslosen Wechsels zwischen verschiedenen Innovationspfaden, erscheint aus dieser Sicht ergänzungsbedürftig.⁶⁰ Als Basishypothese bestimmt Beckenbach das Handeln unter Unsicherheit, welche zugleich als Restriktion für Entscheidungen und Quelle von Neuerungs-handlungen wirkt: „Folglich gibt es unter diesen Bedingungen einen zeitabhängigen, irreversiblen Lernprozess, der sozialen Systemen einen *spezifisch* evolutorischen Charakter gibt. Dieser evolutionäre Pfad ist

- (i) nicht vollständig determiniert,
- (ii) nicht notwendig optimal und
- (iii) führt nicht zur Homogenisierung der Akteure.“⁶¹

⁵⁷ Neben der Evolutorischen Ökonomik bieten eine Reihe alternativer Ansätze einen Erklärungsbeitrag zur Theorie wirtschaftlicher Entwicklung und damit auch für das Gebiet der Umweltinnovationen. Hierzu zählt neben der Neuen Institutionenökonomik vor allem der policy approach (Politikanalyse). Während die klassische Innovationsforschung mit Schumpeter den kreativen Unternehmer und in ihrer industrieökonomischen Ausprägung die Marktmacht bzw. -struktur und strategisches Verhalten im Zentrum des Interesses sieht, geht die Neue Institutionenökonomik aufgrund der Existenz von Transaktionskosten von Informationsmängeln und daher von begrenzt rational handelnden Individuen aus, da ohnehin lückenhaftes Wissen zudem imperfekt verarbeitet wird. Gerade diese Informationsmängel werden jedoch vor allem im Bereich der Innovation als wesentliches Innovationshemmnis identifiziert. Mit Hilfe der Neuen Institutionenökonomik werden dann transaktionskostensenkende und damit innovationsfördernde institutionelle Arrangements modelliert. Der policy approach trägt hingegen dem Umstand Rechnung, dass Umweltinnovationen nicht vor dem Hintergrund einzelner Instrumente, sondern vor komplexen Regulierungsmustern (Instrumentierung, Politikstil, Akteurskonstellationen) stattfinden. Vgl. zu einer innovationstheoretischen Einführung Klemmer et al. (1999), S. 35-58, Linscheidt (2000b), S. 28 ff. und überblicksartig SRU (2002), S. 80 f.

⁵⁸ Vgl. für eine geeignete Einführung Helmstädter (1996), S. 99-109.

⁵⁹ Vgl. Straßberger (1995) und zu einer Einführung in die Evolutorische Ökonomik Nelson (1995), Witt (1992a+b), Witt (1995) und kritisch Biervert (1992), sowie für eine evolutionsökonomische Kritik des orthodoxen Paradigmas Schmid (1992), S. 190 ff.

⁶⁰ Linscheidt (2000), S. 22 f. und Bollmann (1990), S. 38 f. Zudem Freeman ([1994a], S. 468): „Path-dependency and irreversibility rule, not hyper-rationality.“

⁶¹ Beckenbach (2001b), S. 156, Hervorhebung im Original.

Damit gewinnen Ausgangsbedingungen, Zufallereignisse und institutionelle Konditionen zentrale Bedeutung für innovative Entwicklungsprozesse und zugleich einen entsprechenden Erklärungsrahmen.

Ogleich dem jungen Forschungsprogramm und Theoriegebiet der Evolutorischen Ökonomik noch kein einheitliches Theoriefundament zugrunde liegt⁶², sind einheitliche Grundzüge zu erkennen: „Evolutionary economics may be characterised by its interest in economic change and its causes, in the motives and the understanding of the involved agents, in the processes in which they materializes, and in the consequences.“⁶³ Als forschungsleitend kann die Position von Nelson und Winter gelten:

„The world seen by evolutionary theory differs from an orthodox world not only in that things always are changing in ways that could not have been fully predicted, and that adjustments always are having to be made to accommodate to or exploit those changes. It differs, as well, in that those adjustments and accommodations, whether private or public, in general do not lead to tightly predictable outcomes.“⁶⁴

Kemp und Soete charakterisieren die evolutionsökonomische Sicht wie folgt: „Economic growth and technological change is viewed as a complex, non-linear and path-dependent process depending on existing scientific knowledge and technical expertise, supply and demand conditions and infrastructural facilities and institutions.“⁶⁵ In Abgrenzung zu neoklassisch geprägten Ansätzen wird betont, dass der Innovationsprozess von unsicheren Verläufen und Resultaten geprägt ist, d.h. diskontinuierlich-nichtlinear verläuft und stochastische Elemente enthält.⁶⁶ Zudem ist der Selektionsprozess nicht selten durch Pfadabhängigkeiten geprägt, womit eine Verringerung des Selektionsdrucks resultiert. Ein reduzierter Selektionsdruck strukturiert jedoch zugleich die Variationsphase vor, da Selektion und Variation als koevolutiv verbundene Innovationsprozessphasen verhandelt werden.⁶⁷

Da sich die Evolutorische Ökonomik explizit mit den endogenen Entstehungs- und Ausbreitungszusammenhängen von Innovationen befasst und die Analyse der Mikro-/Makro-Determinanten individuellen Neuerungsverhaltens das zentrale Erkenntnisobjekt bildet, bietet sich die Nutzung dieses Theorieansatzes als innovationstheoretisches Fundament dieser

⁶² Vgl. zu Stand und Heterodoxie in der Evolutionsökonomik Schmid (1992), S. 189-215, Wilkop/Penz (1996), Witt (1992a), S. 23-55 und Witt (1992b), S. 3-17.

⁶³ Witt (1993), S. XIII.

⁶⁴ Nelson/Winter (1982), S. 370.

⁶⁵ Kemp/Soete (1990), S. 245.

⁶⁶ Vgl. Konrad/Nill (2001), S. 14.

⁶⁷ Vgl. hierzu Abschnitt 3.2.2.

Arbeit an.⁶⁸ Damit ist zugleich der handlungstheoretische Rahmen evolutorischer Wirtschaftspolitik skizziert.⁶⁹ Spielen einerseits verhaltenstheoretische (motivations- und kognitionspsychologische) Faktoren⁷⁰ – vor allem routinehaftes⁷¹ und lernendes⁷² Verhalten – sowie die institutionellen Umfeldbedingungen und wettbewerblichen Herausforderungsgrade eine zentrale inventive Rolle, werden andererseits die im Ausbreitungszusammenhang relevanten Kommunikationsprozesse und institutionelle Zusammenhänge über Häufigkeits-Abhängigkeitseffekte bzw. Pfadabhängigkeiten berücksichtigt.⁷³ Aus nachhaltigkeitspezifischer Perspektive kann zusammengefasst werden: „Technical innovations are the outcome of learning processes inside firms, but progress is hindered by inertia in firms’ organizational routines and by path-dependence, with the attendant risk of becoming locked into an unsustainable technology trajectory.“⁷⁴

⁶⁸ Vgl. Klodt (1994), S. 51-53, Hanusch/Cantner (1993), S. 11 ff., Dosi (1993), S. 68 ff. und für einen ersten innovationspolitischen Zugang zu diesen Determinanten Starbatty (2000), S. 112 ff.

⁶⁹ Vgl. Hesse (1986), S. 84 und Koch (1996), S. 48 f.

⁷⁰ Vgl. Koch (1996), S. 27 ff., Hesse (1990), S. 49 ff. und Röpke (1980), S. 128 ff.

⁷¹ Vgl. zu Verhaltensroutinen ursprünglich Röpke (1977), S. 83 ff. und Nelson/Winter (1982), S. 14 ff. sowie 134 ff.; darüber hinaus Nelson/Winter (2002), S. 29 ff., Nelson (2002), S. 267 f. sowie für eine Kritik an Nelson/Winter (1982), Witt (1994b), S. 504.

⁷² „Patterns of action need to be understood in behavioural terms, with improvements over time being explained as occurring through processes of *individual and collective learning*. For economic evolutionary theorists, this exactly defines the nature of an evolutionary process“ (Nelson [2002], S. 267, Hervorhebung hinzugefügt).

⁷³ Vgl. Biervert (1992), S. 221 und Dosi (1993). Zu hemmenden und verstärkenden Faktoren von Pfadabhängigkeiten vgl. Beckenbach/Nilf (2005), S. 75 ff.

⁷⁴ Turner (1999), S. 1011.

Aus evolutorischer Perspektive lassen sich die handlungstheoretischen Abläufe inventiven Neuerungsverhaltens graphisch wie folgt darstellen:

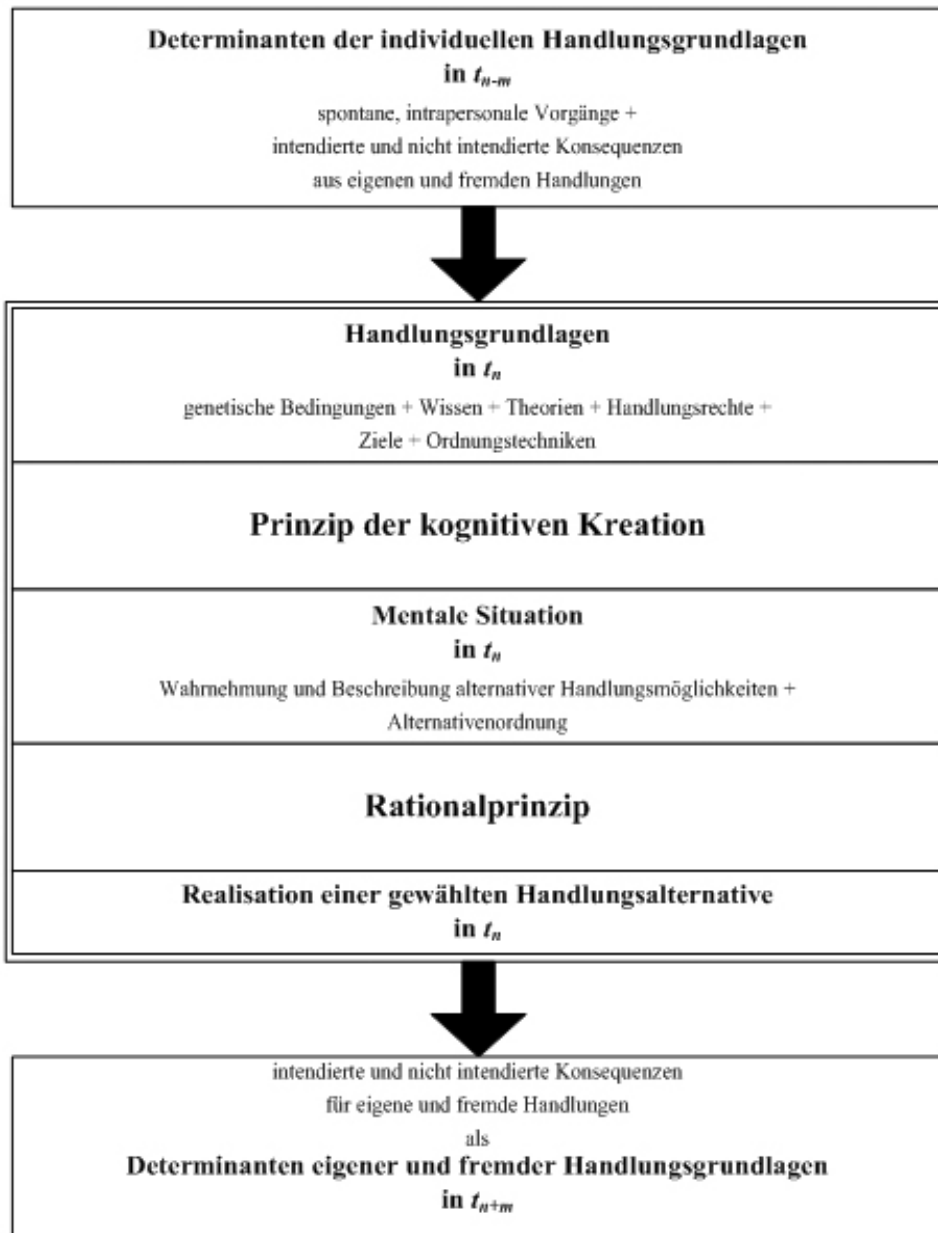


Abbildung 13: Handlungstheoretische Grundlagen individueller Neuerungsprozesse

Quelle: Hesse (1990), S. 60, mit eigenen Ergänzungen. Ähnlich Koch (1996), S. 31, Koch (1995), S. 104 und Budzinski (2000), S. 138.

In evolutionsökonomischen Ansätzen der Innovationstheorie wirken „evolutorische Wettbewerbsprozesse als die zentrale Kraft zur Hervorbringung und Verbreitung des technischen Fortschritts als Hauptdeterminante für Wachstums- und Entwicklungsprozesse“⁷⁵. Wettbewerb funktioniert gewissermaßen als Antriebskraft für individuelles

⁷⁵ Kerber (2002), S. 183 und ausführlich Abschnitt 4.4.1.

Neuerungsverhalten. Den endogenen⁷⁶ Ursprung wirtschaftlicher Entwicklung bilden die individuellen, spontanen und innovativen Handlungen⁷⁷, welche Grundlage des Wandels und damit Basis jeder theoretischen Analyse wirtschaftlicher Entwicklung sind. Denn „technische und organisatorische Fortschritte fallen nicht wie Manna vom Himmel, sondern werden innerhalb des marktwirtschaftlichen Interaktionsprozesses endogen induziert und in ihrer Richtung gesteuert.“⁷⁸ Daraus folgt nach Wegner, dass „eine allgemeingültige Formalisierung des Innovationswettbewerbs [...] wegen der subjektiven Momente, die hier im Spiel sind, weder möglich noch nötig [ist]. Allgemeingültig können nur Strukturelemente des Prozesses beschrieben werden, um seine Endogenität auszuarbeiten.“⁷⁹

Eine weitere Säule des Forschungsprogramms der Evolutorischen Ökonomik bildet die Erfassung der Entstehungsbedingungen und Ausbreitungszusammenhänge des Neuen in ökonomischen Systemen.⁸⁰ Dabei werden die Ungleichgewichtigkeit und Pfadabhängigkeit von Prozessen des (technischen) Wandels betont.⁸¹ Zu den konstitutiven Elementen evolutionsökonomischer Ansätze zählen demnach:⁸²

- Evolutorische Ansätze gehen von irreversibler und historischer Zeit aus und berücksichtigen damit Lernprozesse.
- Nicht gleichgewichtsorientierte Konvergenzprozesse sondern die Entstehung und Verbreitung von Neuem sowie die daraus resultierende Evolution vorher nicht bekannter, temporärer Ordnungszustände interessieren.
- Eine differenziertere Darstellung des Verhaltens der Akteure durch Relativierung des Maximierungsansatzes aufgrund intentionalen, lernenden, begrenzt rationalen und damit stochastischen Verhaltens.

Zusammengefasst: Zentrales Merkmal evolutorischer Marktprozesse ist das endogene Auftreten von nicht antizipierbaren Neuerungen, welche einen offenen, in historischer Zeit verlaufenden und damit irreversiblen wirtschaftlichen Entwicklungsprozess induzieren.⁸³ So auch Hesse: „In einem endogen evolutorischen Prozess werden ständig neue, also per

⁷⁶ „Da die Quelle des Wandels das Wirtschaftssubjekt selbst ist, ist die Bezeichnung ‚endogener‘ Wandel angebracht“ (Witt [1994a], S. 227).

⁷⁷ Vgl. zu den individualistischen Grundlagen der evolutorischen Ökonomik Witt (1987).

⁷⁸ Hoppmann (1971), S. 302, zitiert nach Oberender/Fricke (1992), S. 217.

⁷⁹ Wegner (1994), S. 36.

⁸⁰ Vgl. Lehmann-Waffenschmidt (1995), S. 113.

⁸¹ Vgl. Lipsey/Carlaw (1998), S. 32 f.

⁸² Vgl. Witt (1987), S. 9 ff. und ähnlich Witt (1995), Ebert (1999), S. 113, Pasche (1994), S. 76 ff., Grupp (1997), S. 74 ff., Dosi (1993), S. 70 ff., Dosi (1997), S. 1531 f., Coriat/Dosi (1998), S. 4 f., Penz (1999), S. 105 ff., Leipold (1996), S. 100 und Dosi/Nelson (1994a+b).

⁸³ Vgl. Zimmermann et al. (1998), S. 24.

definitionem nicht antizipierte ökonomisch relevante Handlungsmöglichkeiten wahrgenommen und zu realisieren versucht.“⁸⁴ Die Rationalitätshypothese als universelles Handlungsmodell der Ökonomik, die auch den Ansätzen neoklassischer Innovationstheorie zugrunde liegt, wird folglich in innovationstheoretischen Ansätzen der Evolutorischen Ökonomik relativiert⁸⁵, denn „reine Ökonomie muss notwendig versagen, wenn es um die Untersuchung von Entwicklungsphänomenen geht. Wirtschaftstheorie, die sich mit Wettbewerbs- und Entwicklungserscheinungen beschäftigt [...], muss sich auf Hypothesen über menschliches Verhalten jenseits des Maximierungstheorems stützen.“⁸⁶ Auch Nelson und Winter weisen das Maximierungspostulat zurück: „We dispense with all three components of the maximization model – the global objective function, the well-defined choice set, and the maximizing choice rationalization of firms’ actions.“⁸⁷

Selbst im Anschluss an die Inventionsphase, in der sich eine oder mehrere Alternativen herausgebildet haben, lässt die Vielfalt stabilisierender und destabilisierender Einflussfaktoren keine Prognose der weiteren Entwicklung zu.⁸⁸ Ausgangspunkt dieser Neuerungen sind die kognitiven Prozesse der Akteure, deren kreativer Charakter zu laufenden und nicht vollständig determinierbaren Veränderungen ihres beschränkten, heterogenen⁸⁹ und subjektiven Wissens und damit ihrer subjektiv wahrnehmbaren Handlungsmöglichkeiten führen.⁹⁰ Eine evolutorische Analyse geht dann von der Annahme „der Nicht-a-priori-Gerichtetheit der Entwicklung und damit von ihrer Ergebnis-Offenheit und potenziellen Unendlichkeit aus“⁹¹. Im Verbund mit dem endogenen Ursprung der Neuerungsaktivitäten folgen die Unmöglichkeit der detaillierten Vorhersage zukünftiger Entwicklungsprozesse und die Annahme des zukunfts offenen Verlaufs der wirtschaftlichen Entwicklung.⁹² Auch in Anlehnung an evolutionsbiologische Erklärungsmuster ist es für technische

⁸⁴ Hesse (1986), S. 79.

⁸⁵ Vgl. Dosi/Nelson (1994a), S. 212 f. und für eine grundlegende Kritik an der neoklassischen Mikroökonomik Hodgson (1994b), S. 128-134.

⁸⁶ Röpke (1977), S. 119.

⁸⁷ Nelson/Winter (1982), S. 14.

⁸⁸ Vgl. Klemmer et al. (1999), S. 53 ff mit einem Verweis auf Erdmann (1993), auch Zundel et al. (2003), S. 67 ff.

⁸⁹ Zur Bedeutung von Wissensunterschieden als Ausgangspunkt einer Theorie der Marktevolution Wegner (1992), S. 49 ff.

⁹⁰ Vgl. Kerber (1992), S. 172 und die dort angegebene Literatur sowie Biervert/Held (1992), S. 9 ff., Witt (1994a), S. 229 ff., Witt (1994b), S. 504 und Cantner/Hanusch (1997), S. 776 ff.

⁹¹ Lehmann-Waffenschmidt (1995), S. 112. Zu Möglichkeiten und Grenzen der Vorausschau künftiger Phasen sozio-ökonomischer Entwicklung a.a.O., S. 115 ff. sowie aus ordnungsökonomischer Sicht Abschnitt 4.2.

⁹² Vgl. Hillebrand et al. (2000), S. 79 mit einem Verweis auf Erdmann (1993). Vgl. zudem Klemmer et al. (1999), S. 54.

Fortschrittsphänomene plausibel anzunehmen, dass diese zeitlich irreversibel und von einer Vielzahl von Einflussfaktoren abhängig sind.⁹³

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird der Neuerungsprozess als evolutionärer Prozess aus *rückgekoppelten* Variations- und Selektionsphasen – freilich unter der Berücksichtigung von Lernprozessen – konzeptionalisiert.⁹⁴ Die Phase der Variation entspricht dann der vielfaltsproduzierenden Inventionsphase, die Selektionsphase der Einführung und Diffusion von Neuerungen in Wettbewerbsprozessen.⁹⁵ „The relationship between variety and selection is two-way: variety drives selection while positive and negative feedback processes mean that the development of variety is shaped by the process of selection.”⁹⁶ Sodann wird deutlich, dass bei isolierter Analyse von Inventions- und Adaptionsphase eine der wesentlichen Eigenschaften des Innovationsprozesses aus dem Blick gerät. Denn es ist von Rückkopplungsprozessen zwischen Variationsphase und Selektionsumfeld auszugehen.⁹⁷ Metcalfe hierzu: „It is not helpful to treat innovation and the diffusion of innovation as separate categories, in fact they are inseparable, with feedback from diffusion being one of the critical elements shaping how a technology is developed.“⁹⁸ Derartige Rückkopplungsprozesse lassen sich neben der Generierung von Vielfalt und deren Selektion als dritte entscheidende Entwicklungsdeterminante beschreiben und das Koevolutionsparadigma für evolutionsökonomische Innovationstheoriebildungen gewissermaßen als Heuristik erscheinen.⁹⁹ In diese Richtung wird auch die These von Rip/Kemp interpretiert: „*The overall pattern of technical changes is one of coevolution.*“¹⁰⁰ Eine derartige Konzeptionalisierung des Entwicklungsprozesses hat innovationstheoretische und damit auch innovations- und technologiepolitische Konsequenzen: „Two of the

⁹³ Vgl. zu evolutionsbiologischen Analogien und den Grenzen eines Erklärungsmusterimportes auf ökonomische Wandlungsprozesse Freeman (1992b), Koch (1996), S. 42-45, Witt (1992b), S. 6 f., Witt (1987), S. 28, Nelson/Winter (1982), S. 9 f., Dosi/Nelson (1994a), S. 194 ff., Budzinski (2000), S. 15 ff., Wegner (1991), S. 139 f., FN 25 und Röpke (1980+1987). Auf die Gefahren einer schlichten Analogiebildung verweisen Freeman (1992a+b) und Witt (1992a+b). Zudem Dosi/Nelson ([1994b], S. 155): „It is quite straight forward, that one cannot construct a satisfactory theory of economic evolution simply by way of analogy with the biological model. Still, a reference to these major building blocks of the biological model might help in illustrating the specificities of evolution in the social domain.”

⁹⁴ Vgl. zum ‚collective evolutionary process‘ Silverberg (1990), Hanusch/Cantner (1993), S. 30 ff., Dosi (1997), S. 1530 ff. und Dosi/Nelson (1994b), S. 155-159.

⁹⁵ Vgl. Hillebrand et al. (2000), S. 79, Klemmer et al. (1999), S. 54 und zum Koevolutionszusammenhang von Inventions- und Diffusionsphase Abschnitt 3.1.2.1. sowie Nill (2004b), S. 456 mit einem Verweis auf Metcalfe/Georghiou (1998).

⁹⁶ Metcalfe (1994), S. 933.

⁹⁷ Vgl. auch Rennings (1999), S. 35 f.

⁹⁸ Metcalfe (1994), S. 931.

⁹⁹ Vgl. Metcalfe/Georghiou (1998), S. 80.

¹⁰⁰ Rip/Kemp (1998), S. 346, Hervorhebung hinzugefügt. Vgl. auch Rip/Schot (1999), S. 131 f. und Rip/Schot (2002), S. 158.

immediate consequences of this are that it is natural to see *innovation and diffusion as inseparable processes*, and that technological change and structural economic change go hand in hand.¹⁰¹ Und mit technologischer Note: „Thus economic variety drives economic selection and economic selection drives variety, *to define the process which is the proper domain of technology policy.*“¹⁰²

Koevolutionszusammenhänge wirken entlang des gesamten Innovationsprozesses. Im vorliegenden Untersuchungszusammenhang sind insbesondere pfadabhängigkeits-induzierende technologisch-institutionelle Koevolutionsprozesse innerhalb der Selektionsphase und deren (negatives) Einwirken auf die vielfaltsgenerierende Inventionsphase von Interesse.¹⁰³ Denn: „All selection processes absorb the available variety, and if evolutionary change is to continue, variety must be continually recreated by some other mechanism.“¹⁰⁴ Daher kommt es insbesondere auf das einwandfreie Funktionieren der vielfaltsgenerierenden Entdeckungsfunktion des Marktmechanismus an.¹⁰⁵ Wenn jedoch vielfaltshemmende Effekte von der (limitierten) Selektionsphase auf die Inventionsphase ausstrahlen, gilt es insbesondere die hierfür verantwortlichen Pfadabhängigkeiten, d.h. technologische Paradigmata und Trajektorien – und deren Wirkungen auf die Inventionsphase¹⁰⁶ – zu analysieren und ggf. innovationspolitisch zu neutralisieren.

„A technological paradigm can be defined as a ‚pattern‘ for solution of selected technoeconomic problems based on highly selected principles derived from the natural sciences. [...] A technological trajectory is the activity of technological progress along the economic and technological trade-offs defined by a paradigm.“¹⁰⁷ Hierbei sind zahlreiche Umfeldfaktoren von Bedeutung: „The dominance of each regime is reinforced by a variety of political and social institutions, including government policies to promote particular infrastructures, research programmes, sectoral privileges, management systems, educational and training activities and so forth.“¹⁰⁸ Bei pfadabhängigen Verläufen wirkt die Selektion vor allem entlang der dominierenden Technologietrajektorie und wird zugleich die Funktionsfähigkeit der vielfaltserhöhenden Inventionsphase u.a.¹⁰⁹ dadurch beeinträchtigt, dass alternative Technologiepfade nicht weiterverfolgt oder gar nicht erst gesucht werden. Nach

¹⁰¹ Metcalfe (1995), S. 29, Hervorhebung hinzugefügt. Vgl. auch Jaffe et al. (2003), S. 469, FN 15.

¹⁰² Metcalfe (1994), S. 941, Hervorhebung hinzugefügt.

¹⁰³ Vgl. für einen ökonomischen Zugang zur Vielfaltsgenerierung Stirling (1998).

¹⁰⁴ Metcalfe (1995), S. 29.

¹⁰⁵ Vgl. Metcalfe/Georgiou (1998), S. 80: „Thus, market mechanisms become devices not only for adapting to new opportunities but also devices for stimulating the development of new opportunities to create variety.“

¹⁰⁶ „([T])he two are inseparable and mutually reinforcing and this is one of the key sources of density dependence in the evolutionary competitive process“ (Metcalfe [1994], S. 939).

¹⁰⁷ Dosi (1988b), S. 224 f.

¹⁰⁸ Freeman (1994b), S. 313.

¹⁰⁹ Zu weiteren Lock-in-Verstärkern vgl. Beckenbach/Nil (2005), S. 75 ff.

Beckenbach/Nill ist eine hinreichende technologische Vielfalt jedoch eine notwendige Voraussetzung zur Überwindung aktueller technologischer Trajektorien.¹¹⁰ Insofern folgt aus dem Merkmal rückgekoppelter Variations- und Selektionsphasen und vor dem Hintergrund vielfaltslimitierender Pfadabhängigkeiten (auch) ein ablauf- bzw. innovationspolitisches Mandat zur Steigerung technologischer Vielfalt (regulatory push). Zunächst gilt es jedoch die innovationstheoretische Umgebung der Inventionsphase zu strukturieren, bevor den innovations- und technologiepolitischen Implikationen dieses Zusammenhangs nachgegangen wird.¹¹¹

Der evolutionsökonomische Ansatz der modernen Innovationsforschung fokussiert vor allem das eigendynamische Moment ökonomisch-technischer Systeme, wobei die jeweils kontextspezifischen (ökonomischen, politischen und sozial-kulturellen) Bedingungen Berücksichtigung finden. Dabei sind zwei Konzeptionalisierungen technologischer Prozesse gebräuchlich.

Zum einen wird das Innovationsgeschehen in Anlehnung an Arthur als ein Zwei-Phasen-Modell evolutionärer Technologieentwicklung konzeptionalisiert mit einer Abfolge von zunächst konservativen Phasen, in denen technologische Paradigmen die individuellen Innovationsaktivitäten quasi korridorisieren und zu allenfalls graduellen Innovationen führen, und Phasen des Umbruchs, in denen die dominierenden Paradigmen durch überlegene Alternativen destabilisiert und schließlich abgelöst werden, um wiederum selbst neue Pfadabhängigkeiten zu konstituieren.¹¹² Die erste Phase ist charakterisiert durch die Selbststabilisierung einer Technologie: „Die betreffende Technologie [...] profitiert von Technologierenten, Lerneffekten, Netzwerkvorteilen, economies of scale und scope, von staatlichen Subventionen und Infrastrukturinvestitionen und den auf sie vielfach zugeschnittenen Regulierungsmustern.“¹¹³ Dementsprechend schränkt die Pfadabhängigkeit die Möglichkeiten einer (nachhaltigkeits-)politischen Korrektur erheblich ein. Demgegenüber ist die zweite Phase durch die Destabilisierung der dominierenden Technologietrajektorie aufgrund der Herausbildung eines neuen technologischen Paradigmas gekennzeichnet. Derartige instabile Phasen bedeuten dabei gleichzeitig die Nähe des wirtschaftlichen Systems zu einem Übergang zwischen zwei Attraktionsgebieten, so dass die – auch innovationspolitisch zu begleitenden – Durchsetzung von Basisinnovationen erleichtert

¹¹⁰ Vgl. Beckenbach/Nill (2005), S. 77 ff. mit Nennung weiterer Faktoren zur Überwindung von Verriegelungen.

¹¹¹ Siehe Abschnitt 3.2.

¹¹² Vgl. Zundel et al. (2003), S. 55 sowie zum Phänomen der Pfadabhängigkeiten grundlegend Arthur (1988+1989), Dosi (1982), S. 147 ff., Nelson/Winter (1977), S. 37 ff., und einführend Freeman (1992c), S. 197 ff.

¹¹³ Nill/Zundel (2001), S. 150, vgl. auch Nill (2001) und Nill (2004b), S. 456 und zu Skalen-, Netzwerk und Lerneffekten u.a. Jaffe et al. (2003), S. 491 ff.

wird.¹¹⁴ Gerade die Evolutorische Ökonomik weist auf – wirtschaftspolitisch relevante – Faktoren hin, die solche Pfadabhängigkeiten in dynamischer Perspektive destabilisieren können und so Entwicklungsblockaden zu temporären Phänomenen machen können.¹¹⁵ Hieraus ergibt sich ein unmittelbar innovationspolitischer Bezug: „By providing an understanding of the selection methods for technological paths, it lays down the prerequisites for choice problematics to aid the decision on the *direction* in which to steer technological change.“¹¹⁶

Zum anderen besteht eine zweite Konzeptionalisierung darin, die stabilisierenden und destabilisierenden Faktoren des Zwei-Phasen-Modells als Selektionsumgebung¹¹⁷ von Technologien aufzufassen und diese in eine ökonomische, politische sowie kulturelle Sphäre aufzuspalten.¹¹⁸ Eine derartige Strukturierung des Selektionsumfeldes scheint gerade bei Umweltinnovationen sinnvoll, da hier die aktuellen bzw. erwarteten Regulierungsmuster und die kulturell bedingten Wahrnehmungen ökologischer Problemlagen eine bedeutende Rolle bei technologischen Entscheidungssituationen zu spielen scheinen.¹¹⁹ So erlangen bspw. die kulturell determinierte Berücksichtigung realer oder scheinbarer ökologischer Problemlagen sowie die Inputs des Wissenschaftssystems für die innovationspolitische Entscheidung, welche Technologien als förderungswürdig angesehen werden, besondere Bedeutung.¹²⁰ Und die politische Entscheidung über die Förderung bestimmter technologischer Entwicklungslinien strukturiert wiederum technologische Entscheidungssituationen – prädisponiert sie mitunter: Da „Unternehmen vielfach in erheblichem Umfang FuE-Aufwendungen auf staatliche Institutionen überwälzen, *spielt auch die politische Entscheidung, welche Technologien als förderungswürdig angesehen werden, vielfach eine erhebliche Rolle*“¹²¹. Ist dann über die Förderungswürdigkeit einer Technologie politisch entschieden, sorgen die oben diskutierten Selbstverstärkungseffekte möglicherweise für die Dominanz dieser Technologie.¹²² Die Phase des Übergangs von einer Trajektorie zu einer anderen (und hier nachhaltigeren) wird als Transition bezeichnet.¹²³

¹¹⁴ Vgl. Klemmer et al. (1999), S. 54.

¹¹⁵ Vgl. Nill/Zundel (2001), S. 151, Zundel et al. (2003), S. 62 und weiterführend Witt (1997), S. 753 ff. Zu einer Übersicht dieser Destabilisierungsfaktoren Beckenbach/Nill (2005), S. 77 ff.

¹¹⁶ Faucheux (1997), S. 137, Hervorhebung hinzugefügt.

¹¹⁷ Das Konzept der Selektionsumgebung geht ursprünglich zurück auf Nelson/Winter (1982), S. 262 ff.

¹¹⁸ Vgl. Zundel et al. (2003), S. 63 ff. und Nill/Zundel (2001), S. 151.

¹¹⁹ Vgl. Faucheux (1997), S. 134, Zundel et al. (2003), S. 63 und Freeman (1992a), S. 83.

¹²⁰ Vgl. Nill/Zundel (2001), S. 151.

¹²¹ Nill/Zundel (2001), S. 151, Hervorhebung hinzugefügt.

¹²² Vgl. Nill/Zundel (2001), S. 151, Witt, U. (1995), S. 167 ff., Wegner (2001), S. 284 und Gerken/Renner (1996a), S. 51 ff.

¹²³ Vgl. Zundel et al. (2003), S. 59.

Aus dieser Sicht ist die in der neoklassischen Innovationstheorie üblich Ausblendung institutionell-politischer, sozial-kultureller und technischer Umfeldfaktoren abzulehnen: „The idea of isolating an economic sphere where institutions and social elements are absent is not at all useful when the focus is on innovation as an interactive process.“¹²⁴ Als miteinander koevolvierende Bestimmungsfaktoren technischen Fortschritts lassen sich dann die hoheitlichen Regulierungen (u.a. FuE-Politik und umweltpolitischer Instrumenteneinsatz), die ressourcenwirtschaftliche Kostenrelationen, das Umweltbewusstsein, die Politikmuster und -stile sowie die Verlässlichkeit der wirtschafts- und umweltpolitischen Rahmenbedingungen nennen.¹²⁵

Eine politische Steuerungsabsicht, will sie effizient, effektiv und letztlich erfolgreich sein, hat dann die jeweils phasenspezifischen Kontextbedingungen zu berücksichtigen. Während in einer Phase der Dominanz eines technisch-institutionellen Paradigmas ein steuerungspolitisch induziertes Verlassen der aktuellen technologischen Entwicklungstrajektorie nur mit erheblichem Aufwand – wenn überhaupt – möglich erscheint, ist in Umbruchphasen bereits ein vergleichsweise schwacher Steuerungsimpuls ausreichend, um der technologischen Entwicklung eine andere (und ggf. nachhaltigere) Richtung zu verleihen.¹²⁶ In der vorliegenden Arbeit ist jedoch weniger die Identifizierung derartiger „Handlungsfenster“¹²⁷ als vielmehr deren ordnungskonforme wirtschaftspolitische Ausnutzung durch eine wirksame und zulässige innovationspolitische Steuerung hin zu pfadverändernden Innovationsaktivitäten entscheidend.¹²⁸ Aufgrund der Vielzahl von Wirkungsmechanismen und Bestimmungsgrößen sowie multipler Zusammenhänge und deren Wechselspiel gilt es im nachfolgenden Abschnitt zunächst den Untersuchungsgegenstand vorzustrukturieren. Dort wird das Konzept des *Innovationssystems* eingeführt, das die Ausmaß, Richtung und Geschwindigkeit von Neuerungsprozessen mitbestimmenden Einflussfaktoren analysiert.¹²⁹

¹²⁴ Andersen et al. (2002), S. 186.

¹²⁵ Vgl. Steger et al. (2002), S. 33, basierend auf ZEW et al. (2001), Kemp/Smith/Becher (2000), S. 44 ff., Kurz/Herb (1990), S. 173 ff., Enquete-Kommission (1997), S. 149 f. und Kurz et al. (1989), S. 8 ff. und S. 24 ff.

¹²⁶ Vgl. Zundel et al. (2003), S. 55 sowie Witt (1997), S. 753 ff.

¹²⁷ Vgl. zum ‚policy window‘-Konzept Erdmann (1999), Nill (2002+2003) und aus politikstrategischer Perspektive Abschnitt 3.2.2.2.

¹²⁸ Vgl. Zundel et al. (2004), S. 62 ff., Erdmann (1999), S. 21 f., Nill/Zundel (2001), S. 148 ff. und Kapitel 4.

¹²⁹ Vgl. zum Konzept des Innovationssystems/-netzwerkes Freeman (1988), S. 330 ff., Lundvall (1988, 1992a+b), Metcalfe (1998), S. 462 ff., Nelson (1988+1993+2002), Meeus/Oerlemans (2005), S. 51-67, Freeman/Soete (1999), S. 295-315, Lundvall et al. (2002), Kurz et al. (1989), S. 28 ff. und für eine Einführung Freeman (1994a), S. 484 f., Meyer-Krahmer/Schmoch (1993), S. 204 ff., Kurz/Herb (1990), S. 173 und Konrad/Nill (2001), S. 18-22.

3.1.2.2. Das Konzept des Innovationssystems

Mit der Abkehr von linear-sequentiellen und technikzentrierten Phasenmodellen des neoklassischen Innovationsprozesses gewinnt das Zusammenspiel der Akteure in Innovationssystemen und -netzwerken sowie mit deren institutionellen Rahmenbedingungen zunehmend an Gewicht.¹³⁰ „The work on national, regional and sectoral systems of innovation, based mainly on an evolutionary perspective of technological change, has widened the spectrum of innovation determinants that are regarded as relevant.“¹³¹

Grundsätzlich ist ein Innovationssystem definiert über seinen Wirkungsbereich, seine Elemente und deren (veränderliche) Beziehungen zueinander. „A national system of innovation is that set of distinct institutions which jointly and individually contribute to the development and diffusion of new technologies and which provides the framework within which governments form and implement policies to influence the innovation process.“¹³² Der Aufbau und die Ausrichtung einzelner Innovationssysteme sowie deren Zusammenspiel beinhalten dabei die Qualität und Qualifikation der Akteure, gesellschaftliche Leitbilder und Lebensstile, Umweltsituation, Standards, institutionelle Regulierung und deren Muster sowie Ressourcen- und Energiepreise, die neben den globalwirtschaftlichen Aspekten – vor allem stark beschleunigte Innovationszyklen – das jeweilige Innovationsklima bestimmen.¹³³ Die Leistungsfähigkeit eines Innovationssystems hängt dann von der Interaktion der Phasen des Innovationsprozesses (Invention, Innovation und Diffusion) ab.¹³⁴

Aus ablaufpolitischer Sicht ist das Konzept des Innovationssystems ein geeigneter Ausgangspunkt für ordnungsökonomische Analysen, da es das systematische Beziehungsgeflecht zwischen individuellen Akteuren und Institutionen, die am Prozess der Wissenserzeugung, -übertragung und -nutzung partizipieren, beschreibt. Somit liefert es die Basis für die Identifizierung hemmender und fördernder Faktoren und insofern die Grundlage für die Analyse ziel- und ordnungskonformer Maßnahmen der Innovations- und Technologiepolitik.¹³⁵ Neben dieser Makroebene ist die Einbindung der betriebswirtschaftlichen Innovationsforschung sinnvoll, um für die einzelwirtschaftlichen

¹³⁰ Vgl. Metcalfe (1995), S. 38 ff., Hanusch/Cantner (1993), S. 30 ff., Jasper (1998), S. 151 ff., Kuhlmann (1999), S. 19 ff., Grande (2001), S. 379 f., OECD (1999), S. 7 und Gick (2001), S. 170 ff.

¹³¹ Weber/Hemmelskamp (2005), S. 1.

¹³² Metcalfe (1995), S. 38, ähnlich Luiten (2001), S. 38.

¹³³ Vgl. Lundvall (1992a), S. 13 ff., Lundvall (1992b), Luiten (2001), S. 38 und Spilok/Pohle (1998), S. 6.

¹³⁴ Vgl. Simonis (1999a), S. 163. Dessen Funktion fasst Metcalfe ([2005], S. 66 mit einem Verweis auf Carlsson et al. ([2002]) zusammen: „Perhaps the key point to note is that innovation systems are the constructed bridges between invention systems and market systems.“

¹³⁵ Vgl. Steger et al. (2002), S. 31. Ähnlich Metcalfe (1995), S. 38, Metcalfe (1994), S. 939 f., Stubbs/Saviotti (1996), S. 167 f. und Jasper (1998), S. 153 ff. Vgl. für einen Systemansatz (PET: Politics, Economics and Technology) Weber (2002), S. 329 ff.

Organisationsstrukturen und Entwicklungsprozesse zu sensibilisieren und diese bei der Kalkulation politischer Interventionen abzubilden und zu berücksichtigen.¹³⁶

Für Steuerungszwecke – und damit auch für die steuerungstheoretische Analyse des folgenden Kapitels – sind dann insbesondere die institutionellen Elemente des Innovationssystems zu systematisieren, da ablaufpolitische Maßnahmen unmittelbar an ihnen ansetzen.¹³⁷ Da das Konstrukt des Innovationssystems nach Nelson ein „institutional concept par excellence“¹³⁸ darstellt, bietet sich ein derartiger Zugang an. Linscheidt führt hier den Oberbegriff des „institutionellen Innovationskontexts“¹³⁹ ein und versammelt „die Gesamtheit der Regeln, individuellen Motivationsstrukturen, Informationsbeschränkungen, Systemabhängigkeiten und Akteursbeziehungen, die für einen konkreten Innovationsbereich prägend und handlungsleitend wirken“¹⁴⁰. Ein Innovationssystem konstituiert dann „einen institutionellen Rahmen, innerhalb dessen die Innovatoren vom herrschenden technologischen Paradigma historisch-evolutionär geformte, an die politischen und rechtlichen Institutionen angepasste technologische Kernkompetenzen entwickeln, die den Entwicklungspfad ihrer Innovationstätigkeit wesentlich vorformen“¹⁴¹. Aus institutioneller Perspektive besteht ein solches Netzwerk neben Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen des privaten Sektors, Universitäten und parastaatlichen technischen Instituten aus den Subsystemen Produktionssystem, Marktsystem, Ökosystem und Finanzsystem sowie dem Politiksystem¹⁴² bzw. den staatlichen Regulierungen („Regulierungsmuster“¹⁴³), wobei diese Subsysteme für die jeweiligen Innovationsprozesse relevante Umfeldbedingungen (re-)produzieren.¹⁴⁴ Vor diesem Hintergrund macht die aus der umweltökonomischen Instrumentendiskussion in innovationsökonomische Anwendungszusammenhänge importierte forschungspragmatische Heuristik der klaren Trennung zwischen Rahmenbedingungen und Akteuren (Stimulus-Response-Modelle) – „zwischen Incentives einerseits und Reaktionen andererseits“¹⁴⁵ – einer umfassenderen Analyse der Umfeldbedingungen sozio-technischen Wandels Platz.¹⁴⁶ Das

¹³⁶ Vgl. u.a. Hauschildt/Salomo (2007) und Gerybadze (2004).

¹³⁷ Vgl. Parto et al. (2005).

¹³⁸ Nelson (2002), S. 267.

¹³⁹ Linscheidt (2000b), S. 38.

¹⁴⁰ Linscheidt (2000b), S. 38.

¹⁴¹ Kuhlmann et al. (1998), S. 9 und zur Bedeutung der „institutional embeddedness of economic change“ Coriat/Dosi (1998).

¹⁴² Vgl. zu Funktionen des politischen Systems Kuhlmann (1999), S. 17 ff.

¹⁴³ Blazejczak et al. (1999a), S. 19 ersetzen den Begriff des „Regulierungsmusters“ durch „Politikmuster“ und stellen die drei zentralen Dimensionen der Instrumentierung, des Politikstils und der Akteurskonfiguration heraus. Vgl. auch Blazejczak et al. (1999b), S. 16 f. und grundlegend Jänicke et al. (2000), S. 109 f. und 129 ff.

¹⁴⁴ Vgl. Konrad/Nill (2001), S. 18.

¹⁴⁵ Pfriem/Zundel (1999), S. 159.

¹⁴⁶ Vgl. zu instrumentenzentriertem (neoklassischen) Vorgehen bspw. Kemp (2000a) und den dortigen Appendix sowie die Publikationen des FIU-Projektes (Klemmer et al. [1999], Zimmermann et al. [1998] und Lehr/Löbke

(Umwelt-)Innovationsgeschehen wird damit innerhalb eines komplexen Zusammenwirkens der funktionsräumlichen Umfeldbedingungen verhandelt.¹⁴⁷ Darin spielt das neoklassisch fundierte interventionspolitische Reaktionsmuster, wonach Veränderungen der relativen Anreiz- und Preisstruktur unmittelbar in innovative Verhaltensänderungen umgesetzt werden, eine allenfalls untergeordnete Rolle.¹⁴⁸ Einfache neoklassische Stimulus-Response-Modelle sind demnach wenig hilfreich und markieren zugleich die Grenzen entsprechend ausgerichteter Politikmaßnahmen. Klemmer et al. bauen auf dem Befund der Vielzahl der zudem kontextspezifischen Innovationsdeterminanten ihre Multi-Impuls-Hypothese¹⁴⁹ auf, aus der zugleich Grenzen politischer Steuerungsmöglichkeiten erwachsen: „[T]here is no single ‚magic instrument‘ of environmental policy that can produce innovation, and that the only sensible approach is to tailor and fine-tune policy instruments to fit the context.“¹⁵⁰ Kemp fasst diesen Zusammenhang dahingehend zusammen: „[T]echnology responses are not a simple response to regulatory pressure. Apart from the regulatory stimulus, many other factors exercised influence.“¹⁵¹ Diese Faktoren als Elemente der Dynamik des sozio-technischen Wandels zu identifizieren und miteinander in (koevolutive) Beziehung zu setzen, stellt im Gegensatz zu Stimulus-Response-Modellen die in dieser Arbeit gewählte Methode zur Analyse der Umfeldbedingungen und Generierung steuerungsrelevanten Wissens dar.¹⁵² Den Unterschied zwischen dem neoklassisch-hierarchischen Interventionsparadigma und dem evolutionsökonomischen inspirierten Zugang zum Interventionsobjekt skizzieren Andersen et al.: „One basic intention behind the concept of innovation is thus to change the analytical perspective from allocation to innovation and from decision-making to learning.“¹⁵³ Diese Abgrenzung zeigt Abbildung 14 tabellarisch:

The NSI-perspective is evolutionary and takes into account innovation and learning		
	Allocation	Innovation
Rational choice	Neo-classical economics	Management of Innovation
Learning	Austrian economics	Evolutionary economics

Abbildung 14: Evolutionsökonomische vs. neoklassische Perspektive
 Quelle: Andersen et al. (2002), S. 187.

[1999a+b]), Carraro (1999), S. 235-248, Jaffe et al. (2002+2003) sowie Xepapadeas (1997), S. 190 ff., Katsoulacos/Xepapadeas (1996a), S. 59 ff. und Katsoulacos/Xepapadeas (1996b), S. 143-150.

¹⁴⁷ Vgl. zu den funktionsräumlichen Umfeldbedingungen Abschnitt 2.3.3.

¹⁴⁸ Vgl. Linscheidt (2000c), S. 211 und Rennings (1999), S. 29 f.

¹⁴⁹ Vgl. zur Multi-Impuls-Hypothese Klemmer et al. (1999), Pfriem/Zundel (1999), S. 159 f. und Lehr/Löbbecke (1999b), S. 13 f.

¹⁵⁰ Heaton (2000), S. 15.

¹⁵¹ Kemp (2000a), S. 36.

¹⁵² Für ein solches Vorgehen sind dann die in Abschnitt 3.1.2.1 diskutierten evolutionsökonomischen Arbeiten einschlägig. Vgl. insbesondere die Arbeiten von Dosi et al. (1988), Nelson (1994a), Freeman (1992a+b+c), Lipsey/Carlaw (1998), Metcalfe/Georghiou (1998), Rip/Kemp (1998), Kemp et al. (1998+2000) und Faucheux (2000).

¹⁵³ Andersen et al. (2002), S. 186.

Nach Kurz werden die Innovationsaktivitäten als Resultat eines bzgl. Raum, Zeit und Sektor spezifischen Innovationssystems erklärt, welches „das komplexe Netz von Institutionen, technischen und sozialen Normen, Regulierungen, Infrastruktur, Industrieverflechtungen, Kooperationen etc. bezeichnet, das sich in einer Region als Ergebnis historischer Entwicklungen herausgebildet hat und Quelle von Synergieeffekten ist. Innovation ergibt sich also aus der Kombination von technologischen, [ökologischen, MJ], sozialen und institutionellen Faktoren und Bedingungen. Eine ‚Idealkombination‘ dieser Elemente lässt sich nicht identifizieren“¹⁵⁴, weil „die Kontextabhängigkeit [...] nicht die von einer allgemeinen Theorie zu fordernde Abstraktion der besonderen Umstände von Zeit und Ort [gestattet, MJ]“¹⁵⁵. Zur Kontextspezifik äußerten sich bereits in den 1970er Jahren Nelson und Winter: „The importance of the stakes, the diversity of industrial situations, and the complexity of the technical issues all combine to suggest that [...] policy interventions relating to R&D will be numerous, diverse and situation-specific.“¹⁵⁶ Bei aller innovationssystematischen Kontextspezifik gilt für regulatives Handeln generell, dass „ein innovationsförderlicher Rahmen die stabilisierende Funktion zu garantieren und gleichzeitig die institutionelle Lern- und Adaptionfähigkeit des Innovationssystems zu fördern“¹⁵⁷ hat.

Für den weiteren Untersuchungszusammenhang ist entscheidend, dass die diskutierten Subsysteme nicht autonom funktionieren, sondern in koevolutivem Zusammenhang zueinander sowie mit dem betrachteten ökonomisch-technischen System stehen.¹⁵⁸ So können sie sich einerseits wechselseitig stabilisieren und damit Pfadabhängigkeit induzieren und intensivieren, andererseits jedoch wechselseitig destabilisieren und damit Pfadabhängigkeiten und Lock-ins zu vorübergehenden Phänomenen machen.¹⁵⁹ Das Zusammenwirken dieser Subsysteme nach dem Muster eines idealtypischen Regelkreises im Sinne einer Wahrnehmung technikinduzierter negativer Externalitäten im sozio-kulturellen System mit einer anschließenden Problemverarbeitung im politisch-administrativen Bereich, der wiederum durch regulative Impulse das Verlassen des negative Externalitäten verursachenden

¹⁵⁴ Kurz (1993), S. 328 und ähnlich Kurz et al. (1989), S. 28 f. Zu den erwähnten Kooperationen und Umweltinnovationen vgl. Karl et al. (2004) und Karl/Möller (2004).

¹⁵⁵ Wegner (1995a), S. 190. Vgl. zur Kontextspezifik von Innovationsprozessen zudem Dosi (1988c), S. 129, Simonis (1999b), S. 108 ff., Rammer et al. (2004), S. 21, Pfriem/Zundel (1999), S. 160 und mit Fokus auf die umweltökonomische Instrumentendebatte Kemp ([2000a], S. 41, Hervorhebung hinzugefügt): „All instruments have a role to play, *depending on the context* in which they are to be used.“

¹⁵⁶ Nelson/Winter (1982), S. 413.

¹⁵⁷ Kuhlmann et al. (1998), S. 9.

¹⁵⁸ Vgl. grundlegend Nelson (1994a), S. 47-63, sowie Nelson (1995), S. 76 ff. und für den Bereich der Umweltinnovationen Rennings (2000), S. 327 ff.

¹⁵⁹ Vgl. Zundel et al. (2003), S. 64 f. und Rennings (1999), S. 36.

Technologiepfades bewirkt, ist jedoch selten zu beobachten.¹⁶⁰ Beispielsweise kann der Prozess auch mit einem autonomen technologischen Impuls aus dem Wissenschaftssektor beginnen und in der Politik als Input für eine Regulation der relevanten Subsysteme verarbeitet werden.¹⁶¹

Da eine Analyse aller Systeme mit deren Interdependenzen und jeweils unterschiedlichen Bedeutungen in den spezifischen Phasen der Invention, Innovation und Diffusion den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, konzentrieren sich die weiteren Ausführungen auf die Koevolution der institutionell-administrativen und technisch-ökonomischen Sub-Systeme sowie deren Bedeutung für individuelles Neuerungsverhalten.¹⁶² Dies geschieht im Hinblick auf die Verarbeitung von ‚Fehlermeldungen‘ aus dem ökologischen Sub-System.

Dabei rücken die Phase der Invention und deren Beitrag zur Destabilisierung der gegenwärtig nicht-nachhaltigen (energie-)technologischer Trajektorie durch die Hervorbringung alternativer nicht nicht-nachhaltiger technologischer Pfade ins Zentrum der Analyse. Hier grenzt sich die vorliegende Arbeit von einer Vielzahl innovationstheoretischer und -politischer Forschungsarbeiten ab, in denen es schwerpunktmäßig um die Analyse der politischen Einflussmöglichkeiten auf die Phasen der Selektion und Diffusion geht.¹⁶³ Auch Wegner weist auf dieses innovationsökonomische Ungleichgewicht hin, wonach „eine diffusionsbeschleunigende Technologiepolitik in jedem Fall nur einen eingeschränkten Bereich innovationspolitischen Handelns absteckt“¹⁶⁴. Wird dort die Existenz alternativer und unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten überlegener technologischer Pfade zumeist vorausgesetzt und vor allem die Relevanz einzelner Determinanten im Ausbreitungsprozess und im Hinblick auf Beharrungsphänomene analysiert¹⁶⁵, geht es hier vor allem um den gewissermaßen *vorgelagerten* Prozess der Generierung von technologischer Vielfalt selbst und nachfolgend um dessen ordnungsökonomisch einwandfreie Beeinflussbarkeit.

Nach der kursorischen Darstellung der relevanten innovationssystemischen Zusammenhänge und daraus resultierender innovationspolitischer Handlungskonzepte werden im

¹⁶⁰ Vgl. Zundel et al. (2003), S. 65 ff.

¹⁶¹ Vgl. Zundel et al. (2003), S. 66 f. Für umweltpolitische Implikationen dieses Zusammenhangs Kline (2001), S. 95-107.

¹⁶² Zur Koevolution von Technologie und institutionellem Rahmen mit aktuellen Fallstudien (Automobil- und Biotechnologie) Saviotti (2005), S. 9-31. Auch Nelson (1994a) und Hinterberger et al. (1999a), S. 242 f. Für einen Literaturüberblick Casper/van Waarden (2005), S. 3-18.

¹⁶³ Vgl. Metcalfe (1994), S. 936 ff. und die dort angegebene Literatur sowie Silverberg et al. (1988), S. 1032-1054.

¹⁶⁴ Wegner (1991), S. 165.

¹⁶⁵ In diesem Zusammenhang gilt nach Metcalfe (1994), S. 939: „The final point to make is the open-endedness and path dependence of diffusion processes whenever learning effects or other positive feedbacks operate. While the general policy implications of this see clear – to concentrate on general process rather than specific outcome – it has proved remarkably difficult to translate these insights into an evaluation of diffusion policies.“

nachfolgenden Kapitel die Möglichkeiten und Grenzen europäischer Forschungs- und Entwicklungspolitik aus der Perspektive einer evolutorischen Ordnungsökonomik am Beispiel von Umweltinnovationen im Energiebereich behandelt. Dabei geht es vor dem Hintergrund der aktuell nicht-nachhaltigen energietechnologischen Trajektorien um das im Rahmen einer marktlichen Wettbewerbsordnung zulässige forschungs- und entwicklungspolitische Steuerungspotenzial.

Dieses innovationstheoretische Kapitel zusammenfassend findet umweltinnovatives Handeln vor einem komplexen, kontextspezifischen und koevolutorischen Zusammenspiel von u.a. verhaltenstheoretischen Annahmen, politischen Regulierungen, ökologischen Umweltbedingungen, spezifisch-technischen Konfigurationen und netzwerkartigen Beziehungen zwischen den Akteuren statt.¹⁶⁶ Im folgenden Abschnitt wird aus innovationspolitischer Sicht von besonderer Bedeutung sein, dass die Inventionsphase und Selektionsphase koevolvieren.¹⁶⁷ Daraus folgt, dass Innovationen nicht nur einem selektiven Druck der jeweiligen Systembedingungen ausgesetzt sind, sondern durch komplexe Rückkopplungsprozesse ihrerseits selektiven Druck auf ihre spezifischen funktionsräumlichen Umwelten ausüben und dabei selbst pfadabhängige Prozesse einleiten können.¹⁶⁸

¹⁶⁶ Vgl. auch Klemmer et al (1999), S. 18.

¹⁶⁷ Vgl. zum Koevolutionsparadigma Abschnitt 3.1.2.1.

¹⁶⁸ Vgl. Rennings (1999), S. 41.

3.2. Das innovationspolitische Spektrum: Neoklassische und evolutionsökonomische Legitimationsfiguren

Die Legitimationsbedürftigkeit forschungs- und entwicklungspolitischer Intervention in entwicklungs-offene Wettbewerbsprozesse deutet Klodt an: „Wenn sich eine Gesellschaft im Grundsatz entschieden hat für eine marktwirtschaftliche Steuerung der Wirtschaft, bei der die Marktintervention begründungsbedürftig ist und nicht das Unterlassen der Marktintervention, dann sollte der Staat im Zweifel eher zu wenig als zu viel Einfluss nehmen auf privatwirtschaftliche Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.“¹⁶⁹ Wer also nach einer konstitutionellen Grundsatzentscheidung zugunsten der marktwirtschaftlichen Ordnung in deren Prozesse einzugreifen beabsichtigt, „schuldet den Nachweis, dass ohne eine derartige Intervention der an den Eigeninteressen der privaten Akteure orientierte Marktprozess *systematisch* zu falschen Ergebnissen führt“¹⁷⁰. Die nachstehenden Ausführungen widmen sich dieser Begründungsbedürftigkeit.

Der Begriff der Forschungs- und Entwicklungspolitik selbst wird mitunter recht breit definiert und umfasst nach Rammer et al. „alle politischen und administrativen Maßnahmen [...], die Auswirkungen auf die Sicherung und Beschleunigung des technologischen Fortschritts, auf die Schaffung und Verbreitung neuer Erkenntnisse, Technologien und Kompetenzen durch öffentliche und private Wissenschaft und Forschung und auf deren wirtschaftliche Nutzung haben“¹⁷¹. In dieser Arbeit wird Forschungs- und Entwicklungspolitik im engeren Sinne jedoch als Summe forschungs- und technologiepolitischer Maßnahmen im engeren Sinne verstanden und damit weniger breit definiert.¹⁷² Dies entspricht der nachfolgenden Definition Mowerys: „Technology policy is defined as policies that are intended to influence the decisions of firms to develop, commercialize or adopt new technologies.“¹⁷³ Insofern liegen umwelt-, wettbewerbs-, wissenschafts-, bildungs-, handels- und regionalpolitische Elemente als Bestandteile einer umfassenden industriepolitischen Konzeption außerhalb des Analyserahmens dieser Arbeit. Insbesondere die umwelt- und wettbewerbsrelevanten Effekte der Forschungs- und Entwicklungspolitik im engeren Sinne sowie die innovationsökonomisch

¹⁶⁹ Klodt (1994), S. 53. Vgl. auch Klodt (2004), S. 12.

¹⁷⁰ Ewers (1989), S. 149, Hervorhebung im Original.

¹⁷¹ Rammer et al. (2004), S. 19. Eine ähnliche Definition von Innovationspolitik nehmen Lundvall/Borras ([1998], S. 37, zitiert nach Grande [2001], S. 379, FN 11) vor: „Innovation policy refers to elements of science, technology and industrial policy that explicitly aim at promoting the development, spread and efficient use of new products, services and processes in markets or inside private and public organizations.“

¹⁷² Für eine alternative Definition von Innovations- bzw. Forschungs- und Entwicklungspolitik vgl. Kuhlmann (1999), S. 11.

¹⁷³ Mowery (1998), S. 514, vgl. zudem die Ausführungen in Kuhlmann (1999), S. 27 f.

relevanten Rückwirkungen praktischer Wirtschaftspolitik werden jedoch im nachfolgenden Kapitel wieder in die Analyse aufgenommen.

Gegenstand dieses Abschnitts 3.2 sind die neoklassischen und evolutionsökonomischen Legitimationsfiguren für forschungs- und entwicklungspolitisches Handeln im oben definierten Sinne.¹⁷⁴ Überlegungen der Neuen Politischen Ökonomie spielen in diesem Zusammenhang keine Rolle, da diese die tatsächlich betriebene FuE-Politik zwar recht gut erklären, aber nichts zu deren Rechtfertigung beitragen kann.¹⁷⁵

3.2.1. Grundlagen neoklassischer Innovationspolitik

Im Bereich der Neoklassik spielen neben traditionellen wohlfahrtstheoretischen Argumenten für forschungs- und entwicklungspolitischen Handelns seit einiger Zeit auch Ansätze der Industrieökonomik, Konzeptionen ‚Strategischer Handelspolitik‘ und Ansätze der ‚Neuen Wachstumstheorie‘ eine Rolle.¹⁷⁶ In diesem Abschnitt werden jedoch lediglich die wohlfahrtsökonomischen Begründungsfiguren diskutiert. Zu Fragen der innovationspolitischen Implikationen der Industrieökonomik¹⁷⁷, der Strategischen Handelspolitik¹⁷⁸ und der Neuen Wachstumstheorie¹⁷⁹ wird auf die Literatur verwiesen, soweit sie nicht ohnehin von der Diskussion der allgemeinen wohlfahrtsökonomischen Argumentation zur Forschungs- und Entwicklungspolitik tangiert werden.

3.2.1.1. Mikroökonomische Grundlagen

Mit der Darstellung der Theorie des Marktversagens geht es in diesem Abschnitt um den traditionellen Zugang zur Forschungs- und Entwicklungspolitik.¹⁸⁰ Die neoklassische

¹⁷⁴ Für einen Einstieg siehe Luiten (2001), S. 48 Abbildung 1.

¹⁷⁵ Vgl. Ewers/Fritsch (1987), S. 131.

¹⁷⁶ Vgl. für einen Überblick und Einstieg Straßberger (1995), S. 200-220.

¹⁷⁷ Vgl. für die forschungs- und entwicklungspolitischen Implikationen der neuere Ansätze der Industrieökonomik Harhoff/König (1993)

¹⁷⁸ Vgl. Dunn (1995), S. 166 ff., Berg/Schmidt (1998), S. 859 ff., Jasper (1998), S. 116 ff., Boroch (1995), Klodt (1993), S. 198 ff., Klodt (1994), S. 54 ff. und Sauernheimer (1994).

¹⁷⁹ Vgl. zu forschungs- und entwicklungspolitischen Implikationen der Neuen Wachstumstheorie Klodt (1993), S. 205 ff., Berg/Schmidt (1998), S. 862 ff., Jasper (1998), S. 142 ff. und Pearce (2002) und die dort angegebene Literatur.

¹⁸⁰ Vgl. für einen Überblick Kapitel B in Klodt (1994) und Metcalfe (1994), S. 931 ff.

Marktversagensdoktrin und entsprechende Konzeptionen von Innovationspolitik knüpfen zumeist explizit an die Arbeiten Arrows (1962) und Nelsons (1959) an.¹⁸¹

„Central to this rational is the idea, that markets in relation to knowledge and information have an inherent tendency to produce socially inefficient outcomes, inefficiencies, which provide the justification for failure correcting public policies.“¹⁸² Ein forschungs- und entwicklungspolitischer Interventionsauftrag wird damit legitimiert, dass die Neuerungsaktivitäten infolge von Marktversagenstatbeständen aus volkswirtschaftlicher Sicht zu gering ausfallen oder technologische Entwicklungen ganz unterbleiben.¹⁸³ Innovationspolitisches Handeln wird dann u.a. mit den folgenden Marktversagenstatbeständen wohlfahrtsökonomisch begründet:

- Privatwirtschaftliche Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sind mit positiven technologischen externen Effekten verbunden und werden daher in pareto-suboptimalem Umfang unternommen (Kollektivgut-Charakter von technischem Fortschritt).
- Unteilbarkeiten bei zugleich unsicheren und großmaßstäblichen Forschungs- und Entwicklungsprojekten erfordern finanzielle Engagements, die von einzelnen Unternehmen nicht ohne Existenzgefährdung eingegangen werden können.
- Die private Bereitschaft zur Risikoübernahme wird geringer als volkswirtschaftlich wünschenswert eingeschätzt.¹⁸⁴

Sofern einer oder mehrere dieser Marktversagen vorliegen, sei es Aufgabe der Forschungs- und Entwicklungspolitik, u.a. durch Externalitäten internalisierende Interventionen die pareto-optimalen Gleichgewichtsbedingungen (wieder) herzustellen.¹⁸⁵

Fokussiert wird nachfolgend nur auf die für Umweltinnovationen relevanten Marktversagenstatbestände. Hier dominiert in der innovationspolitischen Diskussion das

¹⁸¹ Vgl. zur allgemeinen Theorie des Marktversagens Luckenbach (1991+2000) sowie Fritsch et al. (1996) und zu den forschungs- und entwicklungspolitischen Konsequenzen Ewers/Fritsch (1987) und Ewers (1989).

¹⁸² Metcalfe (2003), S. 169, ähnlich Metcalfe (2005), S. 54.

¹⁸³ Zu einer Kritik dieser These siehe Wegner (1991), S. 155 ff. und Wegner (1992), S. 55 ff. Vgl. auch Jaffe et al. (2003), S. 469 ff. und Bräuer (2002), S. 75 sowie den dortigen Verweis auf die Unterinvestitionsthese von Arrow (1962).

¹⁸⁴ Vgl. für eine Diskussion und Kritik der neoklassischen Legitimationsfiguren Bach/Matt (2005), Lipsey/Carlaw (1998), S. 44, Metcalfe (1998), S. 419 ff., Metcalfe (1994), S. 932, Geroski (1998), S. 90 ff., Rip/Kemp (1998), S. 373 ff., Martin/Scott (2000), S. 438 ff., Eickhof (1998), S. 474 ff., Klodt (1994), Kapitel B, Klodt (1987), S. 4 ff., Jasper (1998), S. 79 ff., Fier (2002), S. 55-66, Hoppe/Pfähler (2001), S. 135-138, Streit (1991), S. 133, Ewers/Fritsch (1987), S. 111 ff. und Donges (1988), S. 145 ff.

¹⁸⁵ Vgl. beispielsweise Fier (2002), S. 58.

Kollektivgut-Argument.¹⁸⁶ Umweltinnovationen zeichnen sich durch doppelte Externalitäten aus, weshalb hier Marktversagenstatbestände von besonderer Bedeutung seien: „The benefits of environmental improvement are largely public, but this public benefit is gained through investments for environmental amelioration by the private sector. This incongruity of the public and private benefits results in private investments which are sub-optimal in addressing the longer-term costs of environmental degradation and reducing the gap between the positive externalities related to innovation and the negative externalities associated with economic growth, thus making environmental innovations a typical case of market failure.“¹⁸⁷ Auch Norberg-Bohm hebt hervor, dass „these externalities operate to create under-investment throughout the process of technological change“¹⁸⁸. Auf diesen Zusammenhang wiesen bereits Mowery und Rosenberg 1979 hin: „The point is that in certain areas such as alternative energy or antipollution technologies, industries may simply lack sufficient R&D resources or the necessary market-generated incentives.“¹⁸⁹

Heaton fasst die umwelt- und innovationspolitischen Implikationen wie folgt zusammen: „One of the biggest policy challenges facing governments is how to co-ordinate the dynamic technological effects of environmental policy with the environmental effects of innovation policy. Both environmental policy and innovation policy are designed to deal with externalities – on the one hand, those arising from the physical externalities associated with the environmental impacts of economic systems and, on the other hand, the economic externalities arising from the inevitable ‚leakage‘ associated with research, development, innovation and diffusion. The issue, therefore is how to co-ordinate policy efforts to internalize these ‚dual‘ externalities.“¹⁹⁰ Für den innovationspolitischen Bereich folgt nach Norberg-Bohm: „The government will need to play a role in both supply-push and demand-pull in order to overcome the market failures throughout the process of technological change.“¹⁹¹

Die Abbildungen 15 und 16 stellen zum einen das (innovationspolitikrelevante) umweltinnovationsspezifische Marktversagen im Energiebereich, zum anderen die innovationspolitisch zugänglichen Determinanten des Neuerungsprozesses sowie die hier jeweils ansetzenden politischen Stimuli graphisch dar:

¹⁸⁶ Vgl. u.a. Hoppe/Pfähler (2001), S. 134 ff. und Wegner (1991), S. 156 sowie für die Bedeutung des Patentwesens in diesem Zusammenhang Coriat/Orsi (2002), S. 1491-1507. Für eine Kritik der Kollektivgut-Argumentation Nill/Zundel (2001), S. 152 ff. und Metcalfe (2003+2005).

¹⁸⁷ Fukasaku (2000), S. 19.

¹⁸⁸ Norberg-Bohm (2000b), S. 195.

¹⁸⁹ Mowery/Rosenberg (1979), S. 148.

¹⁹⁰ Heaton (2000), S. 14.

¹⁹¹ Norberg-Bohm (1999), S. 196.

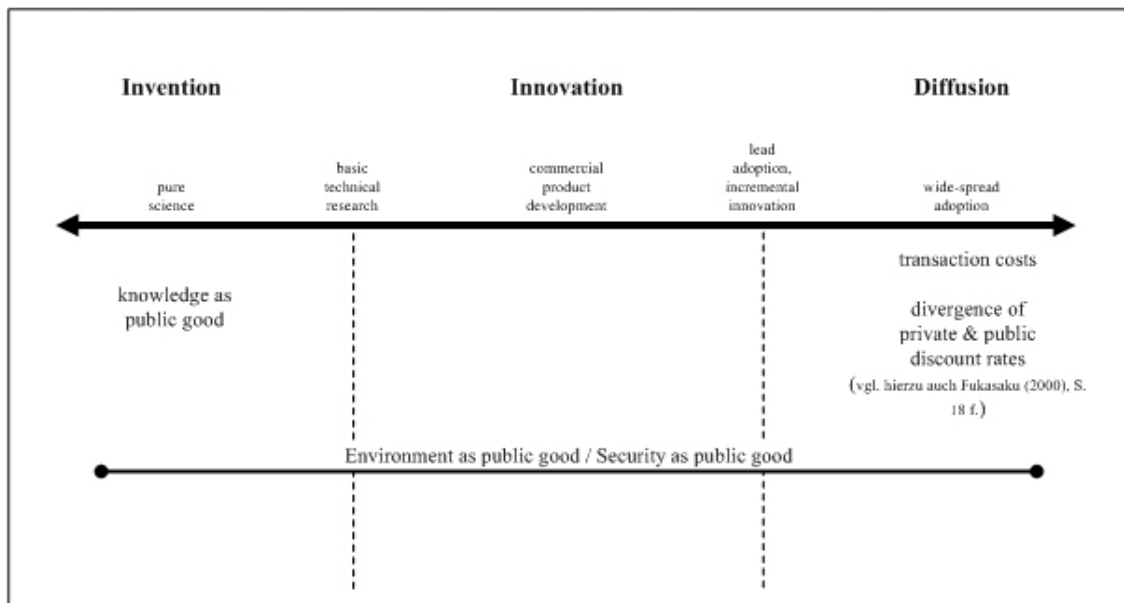


Abbildung 15: Marktversagen im Energiesektor
 Quelle: Norberg-Bohm (2000a), S. 128 und Norberg-Bohm (2000b), S. 195.

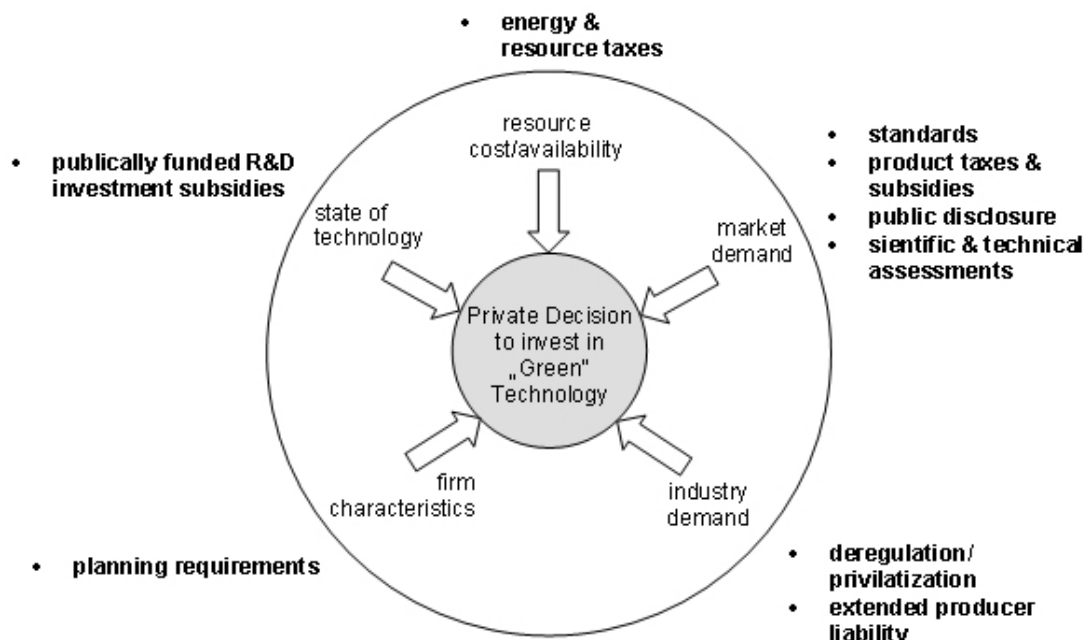


Abbildung 16: Umweltinnovationen und Innovationspolitik aus neoklassischer Sicht
 Quelle: Norberg-Bohm (2000b), S. 197.

3.2.1.2. Innovationspolitische Folgerungen

Nach der Identifikation entsprechender Marktversagenstatbestände erfolgt der Einsatz des forschungs- und entwicklungspolitischen Instrumentariums¹⁹² mit dem Ziel, mittels entsprechender ablaufpolitischer Interventionen Verhaltensänderungen und letztlich über die (Wieder-)Herstellung der Optimalitätsbedingungen optimale Gleichgewichtslösungen anzustreben. Damit werden einige voraussetzungsvollen Annahmen getroffen: So müssen sich Marktversagenstatbestände ebenso wie die anzustreben Gleichgewichtsoptima problemlos identifizieren und das ablaufpolitische Instrumentenarsenal exakt konfigurieren und zielgenau einsetzen lassen. Diese Bedingungen sind erfüllt, da die neoklassische Innovations- und Technologiepolitik tendenziell auf einer linearen, unterkomplexen Innovationstheorie basiert und daher das Steuerungspotenzial der wirtschaftspolitischen Akteure und einzelner Politikinstrumente im Rahmen einfacher Stimulus-Response-Modelle überbewertet.¹⁹³ Damit korrespondiert zugleich eine nicht unproblematische Steuerungsphilosophie: „The favourite metaphor here is of the policy maker as a fully-informed social planner who can identify and implement optima.“¹⁹⁴ Beispielsweise stellt sich mit Blick auf die Stimulierung neuer technologischer Entwicklungslinien die Frage, „whether public agents are in control of the relevant information needed to assess the relative advantage of a proposed new solution“¹⁹⁵. Darüber hinaus spielen neben den simplifizierenden Steuerungsimpuls-Wirkungszusammenhängen zahlreiche weitere Faktoren eine zentrale Rolle, die der Marktversagensdoktrin aus dem Blick geraten.¹⁹⁶ Diese Umfeldfaktoren werden jedoch nicht hinreichend reflektiert. Neben diesen Lehrstellen der neoklassische fundierten Innovationspolitik ist vor dem Hintergrund allgegenwärtiger Marktversagenstatbestände – insbesondere Wissensexternalitäten – fraglich, ob dieser Ansatz eine geeignete Grundlage für rationale forschungs- und entwicklungspolitische Interventionen anbietet.¹⁹⁷ Kritisch ist hier u.a. Metcalfe: „While market failure virtually defines the equilibrium approach to policy

¹⁹² Für eine Diskussion der einschlägigen Instrumente vgl. Metcalfe (1998), S. 436-445.

¹⁹³ Vgl. auch Abschnitt 3.1.2.2. Für eine instrumentenzentrierte Sicht und empirische Evidenz vgl. Jaffe/Stavins (1995) und Jaffe (2003), S. 481 ff. Vgl. zudem Cantner (2002), S. 48 und aus umweltökonomischer Sicht Rennings (1999), S. 29 f.

¹⁹⁴ Metcalfe (1998), S. 417.

¹⁹⁵ Gerybadze (1992), S. 159.

¹⁹⁶ So auch Kemp ([2000a], S. 36): „Apart from the regulatory stimulus, many other factors exercised influence. This suggests that the stimulus-response model is too simple.“

¹⁹⁷ Vgl. bspw. Metcalfe (2003), S. 169 ff. („The failure of market failure“) und Wegner (1996a), S. 70: „Zwar sind die Kategorien möglicher Marktversagenstatbestände begrenzt; aber da in der Realität mit einer infiniten Zahl von Allokationsdefekten zu rechnen ist, entsteht ein ebenso großer (infiniter) Umfang an wirtschaftspolischem Handlungsbedarf.“

making, the very ubiquity of market failure in an innovative economy limits its practical insights and limits its role to providing a general policy rationale.“¹⁹⁸ Die marktversagenskorrigierenden Politikkonzeptionen inhärenten Optimierungsvorstellungen greifen demnach zu kurz: „The attempt to optimize and accordingly to control technological advance will, according to the evolutionary theory [...], lead not to efficiency but to inefficiency.“¹⁹⁹ Daher „ist auch eine Forschungs- und Technologiepolitik, die allokationstheoretisch wohlbegründet erscheint, nicht davor gefeit, das sich mehr gesamtwirtschaftlichen Schaden anrichtet als Nutzen stiftet [...], wenn in die Analyse realistischerweise die Wechselwirkungen zwischen Märkten, Institutionen und Politik einbezogen werden“²⁰⁰. Zudem sind bei einem derartig umfassenden FuE-politischen Mandat wie dem marktversagensbasierten die Gefahren von Staatsversagen besonders zu berücksichtigen²⁰¹ und „[e]s wäre naiv, staatlichen Forschungsbürokratien als alleiniges Ziel ihres Handelns die Maximierung der gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt zu unterstellen“²⁰². So auch Metcalfe: „While the case for technology policy as a corrective to market failure is well established, one needs to recognise, that government interventions can fail as well. For a variety of reason, imperfect information [...] and political myopia, governments may undertake mistaken interventions.“²⁰³

Jedoch sind nicht die Gefahren von Staatsversagen für die Ablehnung neoklassisch fundierter Innovationspolitik im Rahmen dieser Arbeit entscheidend, sondern deren Außerachtlassung der institutionellen Umfeldbedingungen des Innovationsprozesses. So rechtfertigt das prinzipiell zutreffende ‘Regulatory-Push’-Moment keine vereinfachende Steuerungsphilosophie im Sinne simpler Stimulus-Response-Ansätze. Metcalfe kommt zu einem vergleichbaren Resultat: „Leaving aside the well recognised imperfections which governments can be subject to when they intervene, backing the wrong horse too quickly or maintaining programmes long after the evidence against continuation is conclusive, *it is clear*

¹⁹⁸ Metcalfe (1998), S. 417. Zur Kritik der überzogenen Machbarkeitsansprüche vgl. die Literaturhinweise in Koch (1996), S. 8, FN 28.

¹⁹⁹ Nelson/Winter (1982), S. 395.

²⁰⁰ Donges (1988), S. 147.

²⁰¹ Streit ([1995b], S. 365) kritisiert bereits die steuerungstechnischen Fragen vorgelagerte sachliche Ebene: „Die vor allem im Rahmen der Wohlfahrtsökonomie identifizierten Fälle von Marktversagen haben sich hingegen in den weitaus meisten Fällen als eine sachlich unzureichende Grundlage für Interventionen erwiesen. Das hindert aber die politisch Handelnden nicht daran, Marktversagensargumente objektivierend ins Feld zu führen, wenn es schlicht um die Befriedigung von Gruppeninteressen geht.“

²⁰² Klodt (1995), S. 17. Vgl. zur Gefahr des Staatsversagens auch Hoppe/Pfähler (2001), S. 138 ff., Bach/Matt (2005), S. 25, Donges (1988), S. 147, Hamm (1979), S. 433, Luckenbach (1991), S. 228 ff. sowie mit energiepolitischer Note Robinson (1993).

²⁰³ Metcalfe (1995), S. 27.

*that market failure as a policy framework leaves much to be desired.*²⁰⁴ Denn neben dem praktisch kaum nachzukommenden Interventionsbedarf bei allgegenwärtigen Marktversagenstatbeständen vernachlässigen die marktversagensbasierten FuE-Politikkonzeptionen jene marktexternen, d.h. institutionellen Faktoren, die Richtung, Ausmaß und Tempo der Innovationstätigkeit mitbestimmen und die es bei forschungs- und entwicklungspolitischer Intervention zu berücksichtigen gilt.²⁰⁵ Lediglich eine ablaufpolitisch induzierte anreizbasierte Veränderung des Innovationsverhaltens wird betrachtet. Ein solcher Ansatz greift jedoch zu kurz: „Technology policy cannot be simply about the technological activities of firms; it must necessarily encompass the wider context.“²⁰⁶ So auch Kemp et al.: „We are not simply concerned with individual firms, or individual isolated decision-making. *Innovation is a multi-faceted phenomenon, characterised above all by complexity in interactions between people and institutions.*“²⁰⁷ Die Kritik an marktversagensbasierten Innovationspolitiktheorien lautet nach Metcalfe:

„The market failure framework, despite its formal elegance, is an empty box. In the presence of the apparent market distortions in relation to knowledge and information, there is no warrant for the idea, that piecemeal policy can improve economic welfare. [...] [T]he problem is deeper, in that the issues of uncertainty, ‚spillovers‘, increasing returns and ‚publicness‘ are not failures at all but vital elements in the evolutionary process that is capitalism. This thought takes us to the nature of competition and the idea of innovation systems and their failure as the basis for policy.“²⁰⁸

Die Einseitigkeiten und Grenzen einer auf optimale Korrektur von Marktversagen zielenden Innovationspolitik fasst Sauer mit Blick auf selektive Technologieförderung wie folgt zusammen: „Eine Innovationspolitik, die im Gefolge solcher Verkürzungen einseitig auf die Entwicklung technischer Spitzenprodukte setzt und auf deren naturwüchsige Durchsetzung auf dem Markt vertraut, kann ihrerseits zum Innovationshemmnis werden, weil sie die wirtschafts- und sozialwissenschaftlich recht gut analysierten Gefahren technologischer, ökonomischer, organisationaler, interorganisationaler und institutioneller Pfadabhängigkeiten und Verriegelungen unterschätzt.“²⁰⁹

²⁰⁴ Metcalfe (2003), S. 174, Hervorhebung hinzugefügt, sowie Metcalfe (2005), S. 60 und ausführlich Metcalfe (1995+1998).

²⁰⁵ Vgl. Robinet/Zundel (1995), S. 23 f.

²⁰⁶ Metcalfe (1995), S. 42.

²⁰⁷ Kemp et al. (2000), S. 45, Hervorhebung hinzugefügt.

²⁰⁸ Metcalfe (2005), S. 60 und ähnlich Cantner (2002), S. 45 sowie Kerber (2002), S. 171, FN 16.

²⁰⁹ Sauer (1999), S. 12. Vgl. zu institutionellen Pfadabhängigkeiten Kerber/Heine (2003) und Kiwit/Voigt (1995).

Aus Sicht dieser Arbeit interessieren dabei vor allem die limitierenden Wirkungen pfadabhängiger Entwicklungen auf die vielfaltsgenerierende Inventionsphase. Daraus folgt die Betonung von vielfaltserhöhenden Technologiepolitiken, in deren Rahmen (vermeintliche) Marktversagenstatbestände reinterpretiert und die Gestaltungsnotwendigkeiten und Bedingungen der Inventionsphase aus innovationssystemischer Sicht analysiert werden.²¹⁰

3.2.2. Begründungsmuster evolutorischer Innovationspolitik

Die Ansätze evolutionsökonomischer Innovationspolitik erheben im Gegensatz zu neoklassischen Ansätzen nicht den Anspruch, optimale Politiken für die Begleitung und Unterstützung von Innovationsprozessen anzubieten.²¹¹ „Rather than using neo-classical models that give precise answers that do not apply to situations in which technology is evolving endogenously, it is better to face the reality that there is no optimal policy with respect to technological change.“²¹² Auch Metcalfe postuliert: „The scope for policy is not to optimise with respect to some objective function (e.g. social surplus) but rather to stimulate the introduction and spread of improvements in technology.“²¹³ Reichel beschreibt den innovationsökonomischen Paradigmenwechsel von der Neoklassik zur Evolutorischen Ökonomik wie folgt: „Während im Mittelpunkt der Aussagen der gleichgewichtsorientierten Theorien zur Gestaltung der Technologiepolitik häufig die Annahme eines vollinformierten Planers steht, wird in evolutorischen Ansätzen die Figur des adaptierenden Politikgestalters gegenüber gestellt.“²¹⁴

Demnach ergibt sich aus Sicht evolutorischer Innovationsökonomik als innovationspolitisches Ziel „nicht das Aufheben von Marktversagen, wie in neoklassischen Zugängen, sondern die [...] die Unterstützung von institutionellen Lernprozessen“²¹⁵. Mit Blick auf das Koevolutionsparadigma²¹⁶ folgt dann zunächst, dass Forschungs- und Entwicklungspolitik auf die institutionellen Rahmenbedingungen der Innovationsprozesse auszurichten ist. Damit einher geht ein Wechsel „von der neoklassischen Politik-Dichotomie (basierend auf einem

²¹⁰ Vgl. Reichel (1998), S. 70 f. mit einem Hinweis auf Gerybadze (1992).

²¹¹ Vgl. für eine einführende Differenzierung zwischen evolutorischer und neoklassischer Innovationspolitik Lipsey/Carlaw (1998).

²¹² Lipsey/Carlaw (1998), S. 48.

²¹³ Metcalfe (1994), S. 933.

²¹⁴ Reichel (1998), S. 70.

²¹⁵ Rohrer (1999), S. 179.

²¹⁶ Auch Metcalfe betont die Bedeutung des Funktionierens der Koevolution und beschreibt diesen (innovationspolitisch relevanten Zusammenhang) als „systemic context“ (Metcalfe [2003], S. 177 f.). Vgl. ursprünglich zum ‚systemic context‘ Lundvall (1992a).

linearen Innovationsverständnis) zu einer systemisch orientierten Technologie- und Innovationspolitik²¹⁷.

Die folgenden Ausführungen beschäftigen sich mit der evolutionsökonomischen Begründungsmustern von Innovationspolitiken, die auf die Beeinflussung der Vielfalt und damit auf die Inventionsphase abzielen.²¹⁸ Denn zunächst geht es um die Steigerung der technologischen Problemlösungsvielfalt als Vorbedingung für die Selektionsphase. Ohne eine Vielfalt an Problemlösungsmöglichkeiten gäbe es nichts zu selektieren. Die zentrale Bedeutung der vielfaltsproduzierenden Inventionsphase betont auch Hodgson: „Recognition can be given to variation and diversity, as these are the fuel of all evolutionary processes of selection.“²¹⁹ An der Selektionsphase ansetzende, diffusionszentrierte Politiken werden nicht behandelt, da sie mehrheitlich bereits von der Existenz alternativer technologischer Problemlösungspfade ausgehen und sich primär mit der Überwindung von Diffusionsbarrieren beschäftigen.²²⁰ Gleichwohl ist damit nicht impliziert, dass diesem Politikbereich keine Bedeutung zukommt.²²¹ Zugleich wird nicht übersehen, dass Änderungen der Selektionsumgebung – wie bspw. bei Konzepten des ‚Strategischen Nischenmanagements‘²²² – durch die institutionellen Verbindungen zwischen innovierenden Akteuren und selektierender Umgebung zugleich stimulierende Effekte auf die vielfaltgenerierende Inventionsphase ausstrahlen (können).²²³ Allerdings erscheint die Fokussierung auf die *unmittelbare* innovationspolitische Stimulierung der Inventionsphase gerechtfertigt, da sie den ‚Umweg‘ über die Selektionsumgebung vermeidet.

Dabei zeigt sich bereits an dieser Stelle die Bedeutung des zuvor eingeführten Koevolutionsparadigmas zwischen der Inventions- und Selektionsphase und innerhalb des innovationssystemischen Kontextes. Zudem deutet sich die Anschlussfähigkeit an die im zweiten Kapitel gewählte Strategie zur Konkretisierung des Nachhaltigkeitsleitbildes an, nach der Nachhaltigkeitsbestimmungen eher über den Ausschluss nicht-nachhaltiger

²¹⁷ Cantner (2002), S. 48 und Abschnitt 3.1.2.2.

²¹⁸ Zu einer Abgrenzung inventionsorientierter („supply policies“) und selektionsspezifischer („adaption policies“) Innovationspolitiken Mowery (1998), S. 517 ff. und S. 531 ff. und Cantner/Pyka (2000), S. 759-775.

²¹⁹ Hodgson (1994a), S. 223, Hervorhebung hinzugefügt.

²²⁰ Vgl. für diffusionsorientierte Politikkonzeptionen das Konzept „Strategisches Nischenmanagement/Transitionsmanagement“ Kemp (1997), S. 307 ff., Kemp et al. (2000), S. 167 ff., Kemp et al. (1998), S. 175 ff., Kemp (2001), Kemp (2000a), S. 46 ff., Kemp/Rotmans (2005), Rip/Schot (1999+2002) und Nill et al. (2002), S. 53 ff.) und für das Konzept der „windows of opportunity“ Nill/Zundel (2001), Nill et al. (2002), S. 47 ff., Erdmann (1999+2005), Zundel et al. (2004), S. 55 ff., Nill (2000a+2003) und Zundel et al. (2004).

²²¹ So heben Steger et al. ([2002], S. 37) explizit die Bedeutung dieses Bereiches hervor: „Beide Komponenten ergänzen einander. Erfolgreiche Innovationspolitik entsteht aus ihrer wohldosierten Kombination.“

²²² Vgl. Luiten (2001), S. 41 ff.

²²³ Vgl. Rohracher (1999), S. 185.

Entwicklungsmuster als über ein positive Auswahl als vermeintlich nachhaltig identifizierter Zielzustände zu erreichen sind.²²⁴

²²⁴ Werle ([2001], S. 415 ff.) spricht in diesem Zusammenhang von negativer Regulierung, die technische Gestaltungsspielräume überlässt.

3.2.2.1. Evolutionsökonomische Begründungsmuster FuE-politischen Handelns

Der evolutionsökonomische Zugang zu Forschungs- und Entwicklungspolitik führt zunächst über die analytische Unterscheidung von Phasen der Vielfaltserhöhung und denen der Auswahl- und Ausbreitung, die als faktisch koevolutiv charakterisiert wurden. Da die Beziehung zwischen Vielfalt und Selektion im Sinne eines wechselseitigen Antreibens als rückgekoppelt verstanden wird, hat Forschungs- und Entwicklungspolitik diese Wechselwirkung mitzudenken und in ihre Ziel-Mittel-Formulierungen und Nebenfolgenbetrachtungen aufzunehmen. Nach Metcalfe resultiert dann folgende Zielstellung: „(T)o stimulate the generation of variety through innovation and to ensure, that feedback from the selection process does not operate to the detriment of variety creating mechanisms.“²²⁵ Ablaufpolitische Intervention kann demnach als ein die Vielfaltserhöhung stimulierendes Element wirken.²²⁶

Dabei finden die Kernelemente der oben skizzierten marktversagensbasierten Innovationspolitik (Wissens-Spillover, Unteilbarkeiten etc.) innerhalb der evolutorischen Innovationsökonomik Berücksichtigung, jedoch ergeben sich teilweise abweichende innovationstheoretische Interpretationen und innovationspolitische Folgerungen: „All the traditional ‘market failure’ problems will have to be attended to by evolutionary welfare economics, *although they will have to be analysed somewhat differently*.“²²⁷ In der Neoklassik sind sie Quellen von Marktunvollkommenheiten, die den Zustand eines allgemeinen Gleichgewichts nicht zulassen. Aus Sicht der evolutorischen Innovationstheorie erscheinen die Imperfektionen, die noch aus neoklassischer Sicht marktversagenskorrigierende innovationspolitische Interventionen legitimierten, als innovationssystemische Grundbedingung.²²⁸ „Marktunvollkommenheiten [...] wirken nicht allein hindernd, sondern stellen eine überaus potente Quelle für die weitere ökonomische Entwicklung dar.“²²⁹ Diese Einschätzung teilt auch Dosi: „The innovative process necessarily embodies a complex and differentiated mixture of private appropriation and public-good aspects and involves an unavoidable ‘market failure’.“²³⁰ In der evolutorischen Innovationsökonomik werden Wissensunterschiede als entwicklungstragendes Prinzip interpretiert und partielle Wissens-

²²⁵ Metcalfe (1994), S. 933. An anderer Stelle (Metcalfe [1998], S. 447): „Policy is about enhancing the creative process.“

²²⁶ Vgl. Rip/Kemp (1998), S. 377.

²²⁷ Nelson/Winter (1982), S. 369, Hervorhebung hinzugefügt.

²²⁸ „[...] as integral and necessary aspects of the production and dissemination of knowledge in a market economy“ (Metcalfe [2003], S. 175 und Metcalfe [2005], S. 61.) Vgl. auch Dosi (1988c), S. 122.

²²⁹ Hanusch/Cantner (1993), S. 34, auch zitiert in Dunn (1995), S. 169 f.

²³⁰ Dosi (1988c), S. 140, vgl. zudem Nelson/Winter (1982), S. 367 ff.

Spillover in einen dynamischen Kontext gestellt: „Sowohl Heterogenität als auch Spillovers werden zugleich als Ergebnis und Quelle von Innovation gesehen.“²³¹ Zugleich ist eine optimierende Innovationspolitik aus dieser Perspektive zu ergänzen: „The evolutionary policy maker *adapts* rather than optimizes, and his central concern is *the innovation system*, the operation of the set of institution within which technological capabilities are accumulated.“²³² Mit der Betonung der Bedeutung von ‚Innovationssystemen‘ wird deutlich, dass sich die Substitution des Marktversagensparadigmas durch eine Systemfehlerdoktrin anbietet. Denn wenn sich Innovationsprozesse als mehrfach rückgekoppelte Entwicklungen zwischen Variationsgenerierung und komplexer (technologischer, institutioneller, kultureller)²³³ Selektionsumgebungen systematisieren lassen, gilt es diese systemischen Entwicklungsbedingungen mitzudenken und im Kontext der vorliegenden Untersuchung insbesondere deren institutionelle Bedingungen als Ansatzpunkte ablaufpolitischer Intervention in den Blick zu nehmen. Dabei geht es weniger um technologiespezifische Internalisierungsstrategien²³⁴ oder andere optimierende innovationspolitische Eingriffe: „[R]ather it is setting the framework conditions in which innovation systems can better selforganize [...]. Moreover, whereas the market failure approach leads to instruments that allocate resources to firms in the form of R&D grants or tax incentives, the systems failure approach leads to instruments that enhance innovation opportunities and capabilities.“²³⁵ Nach Jasper sind die institutionellen Infrastrukturen von Innovations- bzw. Technologiesystemen dann effizient, „wenn sie dazu dienen, die Adaptabilität und dynamische Effizienz dieser Systeme zu erhalten. Technologiesysteme sind dann adaptibel und dynamisch effizient, wenn in ihnen eine dynamische Balance zwischen varietätsgenerierenden Mechanismen einerseits und Mechanismen der Selektion erfolgreicher Varianten existieren.“²³⁶ So auch Metcalfe: „Innovation qua variety generation combined with the properties of selective processes makes competition an adaptive, evolutionary process.“²³⁷

²³¹ Cantner (2002), S. 45. Vgl. zudem ausführlich Metcalfe (2005), S. 61 ff., Metcalfe (2003), S. 169 ff. und Metcalfe/Georghiou (1998), S. 81 f. Für den Bereich der Wissens-Spillover werden die unterschiedlichen evolutorischen und neoklassischen Interpretationen deutlich bei Cohendet/Meyer-Krahmer (2005), S. 80 ff. Vgl. zu Wissensunterschieden als entwicklungsstragendem Prinzip Wegner (1991), S. 115 und Streit/Wegner (1989), S. 183 ff.

²³² Metcalfe (1998), S. 418, Hervorhebungen hinzugefügt. Vgl. auch Okruch (2004), S. 48, FN 7 und Metcalfe/Georghiou (1998), S. 80 ff. Vgl. zu einer ersten ordnungsökonomischen Stellungnahme Wegner (2005).

²³³ Vgl. zu Elementen der Selektionsumgebung Beckenbach (2001b), S. 168, mit einem Hinweis auf Nelson/Winter (1982).

²³⁴ Zu Problemen der technologiespezifischen Ausgestaltungsnotwendigkeit von marktversagenskorrigierender Technologiepolitik vgl. Metcalfe (1994), S. 932 f. mit einem Verweis auf Stoneman (1987).

²³⁵ Metcalfe (2005), S. 68.

²³⁶ Jasper (1998), S. 162 f.

²³⁷ Metcalfe (2003), S. 179

Die Adaptabilität wird nun regelmäßig u.a. dadurch verringert, dass „[d]er Wettbewerb dezentral handelnder Akteure [...] keinesfalls und unter allen Umständen das Erreichen einer gesamtwirtschaftlich optimalen Trajektorie“²³⁸ impliziert. Sollten Entwicklungen blockiert sein oder nicht in dem erforderlichen Umfang bzw. nicht in die gewünschten Richtungen verlaufen, sind aus dieser Perspektive die Selbstorganisations- und Entwicklungsfähigkeiten des Innovationssystems *kontextspezifisch*²³⁹ und *ablaufpolitisch*²⁴⁰ wiederherzustellen.²⁴¹ Innovationspolitik hat in diesem Zusammenhang selbst *adaptiv* zu sein, um die dynamische Balance zwischen varietätsgenerierenden und selektieren Mechanismen institutionell²⁴² zu wahren. „The initial step is to recognise the adaptive nature of the policy process [...]. It recognises the complex nature of the innovation process, that economic systems are capable of more than one kind of response to a given set of signals and incentives, that the outcome of innovation processes are inherently unpredictable, and that it is the non-average, ‘deviant’ behaviours that drive economic change.“²⁴³

Im Weiteren werden vor allem das Versagen der Inventionsphase und mögliche innovationspolitische Aktivierungsoptionen diskutiert, welche die vielfaltsgenerierende Inventionsphase direkt ansteuern. Die in Kapitel 2 diskutierten Entwicklungen im Energiebereich drängen sich in diesem Zusammenhang als Anwendungsbeispiel auf.²⁴⁴ Diese können als nicht-nachhaltige Entwicklungsmuster und damit als *Innovationssystemfehler* interpretiert werden, die es mit Hilfe institutioneller Steuerung (ordnungskonform) zu überwinden gilt. Ein derartiger Zugang eignet sich insbesondere deshalb, da dem regulativen Impuls im Bereich der Umweltinnovation regelmäßig eine zentrale Rolle beigemessen wird.²⁴⁵

²³⁸ Erdmann (1993), S. 52.

²³⁹ Siehe zur Kontextspezifik (umwelt-)innovationspolitischer Interventionsbedingungen Abschnitt 3.1.2.

²⁴⁰ Siehe zur (breiten) Definition von Ablaufpolitik Abschnitt 4.1.

²⁴¹ Vgl. Meyer-Krahmer (1999), S. 119 ff. und Metcalfe (2003), S. 179-183.

²⁴² „By adaptive policy, I understand policy making which is oriented to the institutional environment alongside the innovative process“ (Wegner [2005], S. 69).

²⁴³ Metcalfe (2003), S. 179.

²⁴⁴ Auch Erdmann ([1993], S. 183 ff.) diskutiert den Innovationswettbewerb am Fallbeispiel der Energiewirtschaft.

²⁴⁵ Vgl. Abschnitt 2.1.3 und Nill (2000), S. 10.

3.2.2.2. Evolutorische Innovationspolitik

In der Literatur werden grundsätzlich drei Möglichkeiten politischer Strategien zur Initiierung oder Beschleunigung eines Pfadwechsel und damit des Wechsels zwischen technologischen Systemen unterschieden:

- „technology forcing“, um Innovationen über Erwartungsbildung beschleunigt zu diffundieren
- strategisches Nischenmanagement durch regulative Modifikation der Selektionsumgebung²⁴⁶
- die Schaffung eines ‚technologischen Nexus‘, um andere Akteure einzubeziehen und neue Netzwerke zu bilden²⁴⁷

Offensichtlich ist mit diesen innovationspolitischen Strategieansätzen jedoch eine gewisse Adaption- und Diffusionslastigkeit und damit eine Fokussierung der Selektionsphase verbunden.²⁴⁸ Das gilt auch für jüngst an Beachtung gewinnende Lead-Market-Konzepte, nach denen politisch initiierte und unterstützte Märkte die Einführung umweltentlastender Technologien beschleunigen helfen.²⁴⁹ Die Zukunftsoffenheit von Innovationsprozessen, konstitutionelle Unwissenheiten in allen Phasen sowie die hohen Informationserfordernisse zur Identifikation geeigneter innovationspolitischer Handlungsfenster erschweren jedoch die Auswahl, Gestaltung und den zeitlichen Einsatz der innovationspolitischen Instrumenten erheblich.²⁵⁰

Zudem ist zunächst die Technologie selbst auszuwählen, deren Diffusion es innovationspolitisch zu beschleunigen gilt. Dabei wird allerdings gelegentlich vernachlässigt, dass zur Beschleunigung von technologiespezifischen Diffusionsprozessen mindestens zwei Bedingungen erfüllt sein müssen.²⁵¹ Zum einen muss bereits ein Technologieportfolio als

²⁴⁶ Durch zeitlich begrenzte Schaffung von geschützten Marktnischen für Experimente unter Praxisbedingungen unter frühzeitiger Einbeziehung der Nutzer

²⁴⁷ Vgl. Rohracher (1999), S. 185 f., Konrad/Nil (2001), S. 228 und Nil (2000), S. 10. Freeman/Soete ([1999], S. 415 ff.) nehmen eine alternative – aber inhaltlich letztlich kongruente – Differenzierung vor und nennen vier Optionen der politischen Steuerung privater Neuerungsaktivitäten in Richtung nachhaltige Technologien: „direct regulation, economic instruments, procurement and policies to alter the social nexus of technical change.“. Zum niederländischen Konzept des Constructive Technology Assessment (CTA) vgl. Rip/Schot (1997+1999), Schot (1992) und Schot et al. (1994).

²⁴⁸ Vgl. hierzu Wegner (1991), S. 164 ff.

²⁴⁹ Vgl. zu Lead-Market-Konzeptionen Jänicke/Jacob (2005) und Beise et al. (2003).

²⁵⁰ Vgl. Klemmer et al. (1999), S. 53-57, zu innovationspolitischen Zeitfenstern vgl. u.a. Nil (2003+2002a) und für den brennstoffzellentechnologischen Bereich Sartorius (2004), S. 20.

²⁵¹ Zumindest die erste Bedingung wird von Zundel/Nil (2001) und Nil et al. ([2005], S. 118) betont.

Entscheidungsbasis in der Ausgangssituation vorhanden sein, zum anderen müssen selektionsspezifische Wissensbestände zur Auswahl der vermeintlich überlegenen Technologie existieren. Beide Bedingungen sind in einem Innovationsgeschehen – wie es zuvor konzeptionalisiert wurde²⁵² – nicht notwendigerweise erfüllt. Vielmehr ist davon auszugehen, dass diese Voraussetzungen *systembedingt* unerfüllt bleiben müssen.

Hierzu stellt Peters fest: „Es gibt kaum einen anderen Sektor in der Politik, in dem sachbedingt mehr Unwissenheit und Unvorhersehbarkeit herrscht als im Bereich selektiver Innovationspolitik.“²⁵³ Die selektionsspezifischen Wissensdefizite betont auch Erdmann: „Ob und auf welche Weise die Wirtschaftspolitik hier die Möglichkeit zum korrigierenden Eingreifen hat, hängt aus dieser Perspektive nicht allein vom verfügbaren wirtschaftspolitischen Instrumentarium ab, sondern auch und vor allem von der Frage, ob sich zu den entscheidenden Zeitpunkten, in denen die irreversible Wahl von Gleichgewichtstrajektorien stattfindet, die relative Optimalität der Alternativen zuverlässig beurteilt werden kann.“²⁵⁴

Aufgrund ihrer Diffusionslastigkeit werden die genannten Ansätze der selektiven Innovations- bzw. Strukturpolitik²⁵⁵ zugeschlagen und hier nicht weiter diskutiert, da mit ihnen sowohl die institutionellen Funktionsbedingungen als auch die politischen Beeinflussbarkeiten der in unserem Untersuchungszusammenhang interessierenden Inventionsphase marginalisiert werden. Deren ablauf- bzw. innovationspolitische Gestaltung stellt neben den diffusionspezifischen Regulierungszugängen eine der beiden „main policy options to support the goal of environmentally sustainable development“²⁵⁶ dar. Die nachfolgenden Ausführungen beschäftigen sich mit dieser Sektion und mit der innovationspolitische Stimulierung der Inventionskräfte.

Zugleich spielt die Problematik der konstitutiven Wissensmängel und Unsicherheiten, die oben für den Selektions- und Diffusionskontext diskutiert wurden, auch im Inventions- bzw. Variationszusammenhang eine zentrale Rolle. Ausgehend vom imperfekten technologischen und zudem kontextspezifischen Wissen der Markt- und Steuerungsakteure folgt für die ablaufpolitische Beeinflussung der Inventionsphase in erster Annäherung, dass sich diese auf die Absicherung und erforderliche Weiterentwicklung der institutionellen Vorbedingungen

²⁵² Vgl. Abschnitt 3.1.2.

²⁵³ Peters (1987), S. 57. Weiter heißt es dort: „Ein Spaßvogel soll einmal geäußert haben, das Prognosen immer schwierig seien, vor allem dann, wenn sie für die Zukunft gelten sollen. Man könnte dieses Bonmot geradezu dahingehend ergänzen, dass dieses besonders für Strukturprognosen gilt.“

²⁵⁴ Erdmann (1993), S. 52.

²⁵⁵ Vgl. zu einer Konzeption selektiver Innovationspolitik Peters (1987), S. 46 ff. und zu plausiblen Gründen für eine (auch) selektive Innovationsförderung Kantzenbach (1987), S. 29 ff.

²⁵⁶ Freeman/Soete (1999), S. 422.

der Inventionsphase und damit der individuellen Suchbemühungen zu konzentrieren hat.²⁵⁷ Sobald Innovationen als Ergebnis eines gesellschaftlichen Such- und Entdeckungsprozesses begriffen werden, in den eine Vielzahl von Akteuren ihr Wissen einbringt und dessen Ergebnisse nicht im Einzelnen prognostizierbar sind, hat sich Innovationspolitik primär auf die „Prüfung der institutionellen Vorbedingungen von innovativen Prozessen zu konzentrieren“²⁵⁸. Jasper beschreibt die innovationspolitischen Konsequenzen dieser Perspektive für die selektive, schlüsseltechnologiespezifische Förderpolitik wie folgt: „Eine externe Einwirkung hinsichtlich der im technologischen System zu produzierenden technologischen Lösungsmöglichkeiten würde zwangsläufig eine Trivialisierung dieses Systems darstellen und würde möglicherweise die Selbstorganisationsfähigkeit dieses Systems einschränken. [...] Damit nimmt die Fähigkeit des technologischen System, Varietät zu produzieren, ab, seine spezielle Vorteilhaftigkeit bei der Generierung von Neuerungen, nämlich die Fähigkeit zum selbstorganisatorischen Aufbau ex ante kaum zu spezifizierender Austauschbeziehungen wird beschnitten.“²⁵⁹

Beckenbach fasst die oben geführten evolutionsökonomischen Diskussionen dahingehend zusammen, „dass der technologische Innovationsprozess keine Größe darstellt, die direkt einem gesellschaftlichen oder politischen Regulationsinteresse zugänglich ist. Innovation und Imitation sind dezentrale Operationen, die im Kern durch private Interessen gesteuert sind. Das Ergebnis dieser Operationen ist – bedingt durch die inhärenten Risiko- und Unsicherheitsmerkmale und die damit zusammenhängenden stochastischen Komponenten – nicht vorhersagbar.“²⁶⁰ Wenn jedoch berücksichtigt wird, dass Innovationsprozesse innerhalb komplexer koevolvierender Rahmenbedingungen stattfinden, sind Konstellationen dieser Umfeldbedingungen denk- und ablaufpolitisch gestaltbar, die einen weitgehend selbstorganisatorischen Prozess in Richtung einer ökologieverträglicheren Technologieentwicklung ermöglichen.²⁶¹ Daraus resultiert neben der umweltpolitischen Aufgabe der „Beförderung der effektiven Signalisierung ökologischer Knappheiten“²⁶² und einem diffusionsbeschleunigenden Auftrag auch ein inventionsförderndes ablaufpolitisches Mandat: die innovationspolitische Förderung der Vielfaltsgenerierung im Bereich umweltentlastender Technologien.

²⁵⁷ Vgl. Steger et al. (2002), S. 34 f.

²⁵⁸ Wegner (2004), S. 24, ähnlich Steger et al. (2002), S. 34.

²⁵⁹ Jasper (1998), S. 173. Auch Donges ([1988], S. 158) sieht die Gefahr, „dass die staatliche Forschungs- und Technologiepolitik auf eine Art Investitionslenkung hinausläuft und eine verschleierte Form selektiver und merkantilistischer Industriepolitik darstellt“. Vgl. zudem Fricke (1993), S. 163.

²⁶⁰ Beckenbach (2001b), S. 177.

²⁶¹ Vgl. Beckenbach (2001b), S. 177 sowie die Kapitel 4 und 5.

²⁶² Beckenbach (2001b), S. 177.

Dabei ist von vielen Autoren²⁶³ der Vorwurf des mangelnden Lenkungswissens vor allem gegenüber diffusionsbeschleunigender Innovationspolitik erhoben und lediglich der Bereich der (vorwettbewerblichen) Grundlagenforschung als legitimer Bereich für staatliche Interventionen angesehen worden.²⁶⁴ Jedoch lässt sich das Phänomen mangelhaften Lenkungswissens – möglicherweise nochmals verstärkt – auch auf den Grundlagenforschungsbereich übertragen. Und zwar dann, wenn sich die Förderung der Grundlagenforschung auf einzelne Forschungsfelder konzentriert, die den größten Nutzen zu versprechen scheinen. In diesem Fall schlägt das Problem defizitären Lenkungswissens gleichermaßen auf das Feld der Förderung von Grundlagenforschung durch. Wie im Bereich selektiver Diffusionspolitik geht es auch hier um die Auswahl von vermeintlich überlegenen Entwicklungsbereichen, deren Eigenschaften jedoch erst im Verlauf der Forschungen selbst erkennbar werden. Zudem werden Entwicklungsbereiche diskriminiert, deren Förderung sich möglicherweise ex post als überlegen erwiesen hätte.²⁶⁵ Diese Einschätzung teilt Reuhl: „Ein Verlust in der Breite kann sich langfristig als schwerwiegender Nachteil herausstellen“²⁶⁶. Darüber hinaus sind wettbewerbliche Elemente innerhalb der Grundlagenforschung umso wirksamer, je breiter das zu erforschende Grundlagentespektrum ist.²⁶⁷ Diese Kritiken führen zu Empfehlungen einer weitestgehend auf den Ordnungs- und Wettbewerbsrahmen konzentrierten, akkommodierenden Forschungs- und Entwicklungspolitik.²⁶⁸ Diese hat vor allem der genannten innovationssystemfehlerbedingten Verhaltenshomogenität und Passivität der Veränderungskräfte in der Variationsphase ablaufpolitisch entgegenzusteuern und deren Funktion als Ort individueller Such- und Entdeckungsbemühungen zu (re-)aktivieren.²⁶⁹ Hierzu auch Kuntze et al.: „Programmes to develop environmentally benign technologies, therefore, need to ensure that the widest possible range of potentially beneficial technologies is considered for development.“²⁷⁰

Im Kern „folgt für die Wirtschaftspolitik die Fragwürdigkeit einer Vorgabe von Leitlinien und Handlungsempfehlungen für die individuellen Innovationsbemühungen der Marktakteure.

²⁶³ Vgl. bspw. Dietl (1993), Starbatty (1987+2000), Starbatty/Vetterlein (1990+1995+1998), Oberender/Rüter (1987), Eickhof (1997), Donges (1988), Streit (1984+1995d) und Hamm (1979).

²⁶⁴ Vgl. u.a. Kerber (1991), S. 34 und S. 46, Feldmann (1993), S. 147 ff., Berg/Schmidt (1998), S. 936, Klodt (1994), S. 101 ff., Klodt (1987), S. 7, Reuhl (1994), S. 188 ff., Donges (1988), S. 152 bzw. S. 158 f., Oberender/Rüter (1987), S. 151 f. und Freeman/Soete (1999), S. 373 ff.

²⁶⁵ Vgl. Hamm (1979), S. 425

²⁶⁶ Reuhl (1994), S. 169.

²⁶⁷ Vgl. zu Wettbewerbselementen für den Bereich der Grundlagenforschung Jasper (1998), S. 96 und Kerber (1991), S. 46.

²⁶⁸ Vgl. Linscheidt (2000c), S. 216, Klemmer et al. (1999), S. 54, Streit (1984) und Hamm (1979).

²⁶⁹ „It is important to point out in conclusion that the above policy prescriptions are directed at the encouragement of innovation, not the diffusion of innovations“ (Mowery/Rosenberg [1979], S. 150).

²⁷⁰ Kuntze et al. (1998), S. 15.

Vor dem Hintergrund der Zukunftsoffenheit und Nichtberechenbarkeit des Innovationswettbewerbs sollte insbesondere die in den letzten Jahren geradezu sprunghafte Vermehrung innovationspolitischer Maßnahmen [...] einer kritischen Beurteilung unterzogen werden.“²⁷¹ Nach den innovationsökonomischen Diskussionen der Abschnitte 3.1 und 3.2 gilt es nun, die „Frage nach den positiven und normativen Schlussfolgerungen aus den dargestellten Wirkungszusammenhängen anzuschließen. Die vorangegangene Untersuchung sozio-ökonomischer Evolutionsprozesse sollte sowohl das Verständnis für das weitere Vorgehen, als auch für die Möglichkeiten und Grenzen der wirtschaftspolitischen Analyse schaffen.“²⁷² Dieser Aufgabe wird sich aus ordnungsökonomischer Sicht das Kapitel 4 annehmen.

Um nun innovationspolitisches Handeln aus evolutorischer Perspektive zu orientieren, wird im nachfolgenden Kapitel ein ordnungsökonomisch motiviertes Anforderungsprofil herausgearbeitet, welches den Bereich zulässiger innovationspolitischer Intervention einzugrenzen vermag. Während in Kapitel auf evolutionsökonomischer Basis eine Pfadabhängigkeiten überwindende, vielfaltserhöhende forschungs- und entwicklungspolitische Interventionsnotwendigkeit identifiziert wurde, beschäftigt sich das vierte Kapitel mit der ordnungskonformen Ausgestaltung dieses Politikbereiches. Es geht gewissermaßen darum, dass im Abschnitt 3.2 spezifizierte Feld des aus innovationsökonomischer Sicht innovationspolitisch *Notwendigen* um den Bereich des aus ordnungsökonomischer Perspektive *Unzulässigen* zu reduzieren. Vor dem Hintergrund des nachhaltigkeitspolitischen Handlungsbedarfs geht es dann um die Bestimmung von Art und Umfang des zulässigen hoheitlichen Handlungspotenzials mithilfe des Kriteriums evolutorischer Ordnungskonformität. Hierzu wird das Forschungsgebiet der „Evolutionären Ordnungsökonomik“²⁷³ fruchtbar gemacht. Auf dieser Basis lassen sich dann zugleich Kriterien für die Orientierung ordnungskonformer Forschungs- und Entwicklungspolitik entwickeln.

²⁷¹ Erdmann (1993), S. 217.

²⁷² Koch (1996), S. 61.

²⁷³ Vgl. grundlegend Wegner (1996a), Budzinski (2000) und Ebert (1999).

4. Forschungs- und Entwicklungspolitik aus Sicht evolutorischer Ordnungsökonomik: Eine neue Perspektive

4.1. Wirtschaftspolitiktheorie: Status quo und Herausforderungen

4.1.1. Die Problematik der traditionellen Abgrenzung von Ordnungs- und Prozesspolitik

Theoretischer Ausgangspunkt jeder deskriptiv-erklärenden und präskriptiv-empfehlenden Theorie rationaler wirtschaftspolitischer Intervention ist die gemeinsame Struktur der Theorien rationaler Wahlhandlungen, die auch wirtschaftspolitische Entscheidungssituationen systematisieren.¹ Sie bestehen aus

- einem Entscheidungsträger oder einem Entscheidungsträgerkollektiv,
- den Zielen der Entscheidungsträgern,
- den instrumentellen Handlungsmöglichkeiten des Entscheidungsträgers,
- den Handlungsfolgen (Haupt-, Neben- und Folgewirkungen), welche den Handlungsalternativen zugeordnet werden können und
- einer Entscheidungsregel, die nach einer Bewertung der Handlungsfolgen eine Auswahl leitet.²

Rationale wirtschaftspolitische Empfehlungen beziehen sich dann auf eine Situation, in der Informationen über das Entscheidungsfeld, die Bewertung der Handlungsfolgen sowie die Entscheidungsregel als vorgegeben gelten.³ Wird in einer komplexen und dynamischen Umwelt realistischerweise von subjektiv-rationalen Entscheidungsträgern ausgegangen, relativiert sich jedoch der Anspruch objektiver Rationalität an wirtschaftspolitische Steuerung und werden „die Grenzen einer Planung rationaler wirtschaftspolitischer Lenkung besonders deutlich“⁴. Wirtschaftspolitische Reflexionen richten dann an die ökonomische Theorie vermehrt die Frage, „welche Rationalitätsanforderungen an wirtschaftspolitisches Handeln sinnvollerweise gestellt werden sollen, wenn Ungewissheit und der evolutorische Charakter des ‚Interventionsobjektes‘ einen zentralen Stellenwert erhalten“⁵. Aus dieser evolutorischen

¹ Vgl. zu wirtschaftspolitischen Entscheidungsmodellen Streit (1991), S. 316 ff.

² Vgl. Streit (1991), S. 316.

³ Vgl. Streit (1991), S. 317.

⁴ Streit (1991), S. 316 und Abschnitt 4.3.4.

⁵ Wegner (1993), S. 271.

Systemperspektive treten nach Streit drei Problemfelder als Elemente des wirtschaftspolitischen Entscheidungskalküls in den Vordergrund:

- die Entscheidungstechnologie (Lenkungswissen) als empirische Abbildung des Entscheidungsfeldes inklusive der Ziele und Instrumente des Entscheidungsträgers
- das eigentliche Entscheidungskalkül mittels einer Bewertungs- bzw. Präferenzfunktion und die anschließende Anwendung einer Entscheidungsregel
- die abschließende Durchführung der Entscheidung, die Erfolgskontrolle und eine erfahrungs- und lernbedingte Revision der Wissensgrundlagen⁶

Im Mittelpunkt dieses Kapitels steht eine Überprüfung der praktischen Konsequenzen ablaufpolitischer Intervention aus evolutorischer Perspektive, insbesondere deren Folgen für die Entwicklungsfähigkeit des marktlichen Koordinationsverfahrens. Eine evolutorische Handlungstheorie ablaufpolitischer Intervention basiert auf einem normativen Programm zur Legitimation der Ziele, auf einer positiven Theorie der Kausalitätsbeziehungen zwischen Zielen und Mitteln (unter der Berücksichtigung von Nebenfolgen) und schließlich auf einer geeigneten Steuerungstechnologie.⁷ Allerdings sind „[a]lle drei Bedingungen [...] bis heute nicht erfüllt“⁸.

Die erste Bedingung der Legitimation der Ziele kann im Rahmen dieses Kapitels unterbleiben; die Legitimation forschungs- und entwicklungspolitischen Handelns wurde aus nachhaltigkeitspolitischer Sicht bereits in Kapitel 2 diskutiert und in Abschnitt 3.2 aus Konzepten des Markt- bzw. Systemversagens abgeleitet.⁹ Vielmehr gilt es der zielorientierten Ablaufpolitik ordnungswirtschaftliche Anforderungsprofile zur Sicherung der evolutorischen Ordnungskonformität ihrer zweckrationalen¹⁰ Intervention in dynamische Wirtschaftsprozesse (Ziel-Mittel-Rationalität) an die Hand zu geben. Entsprechende Anforderungsprofile bzw. Kriterien für ordnungskonformes ablaufpolitisches Handeln zu konkretisieren und für den forschungs- und entwicklungspolitischen Handlungsbereich zu spezifizieren, bildet den Kern der vorliegenden Untersuchung. Dabei kommt den Quellen und Grenzen des

⁶ Vgl. Streit (1991), S. 318 ff.

⁷ Vgl. Penz (1999), S. 21-26.

⁸ Penz (1999), S. 21.

⁹ Vgl. Wegner (1996a), S. 155.

¹⁰ Zweckrationalität wird hier im Sinne Max Webers definiert. Danach handelt zweckrational, „wer sein Handeln nach Zweck, Mittel und Nebenfolgen orientiert und dabei sowohl die Mittel gegen die Zwecke, wie die Zwecke gegen die Nebenfolgen, wie endlich auch die verschiedenen Zwecke gegeneinander rational abwägt“, Weber (1921), S. 13, zitiert nach Streit (1991), S. 231.

Lenkungswissens zentrale Bedeutung zu.¹¹ Hierzu bieten die Arbeiten der evolutorischen Ordnungsökonomik einen geeigneten Analyserahmen. Ziel ist es, zu normativen Sätzen zu gelangen¹², wobei nach der Diskussion allgemeiner ablaufpolitischer Handlungsgrundsätze Empfehlungen für evolutorisch-ordnungskonforme Forschungs- und Entwicklungspolitik entwickelt werden. Sollte nämlich die Spezifikation der Bedingungen gelingen, unter denen wirtschaftspolitische Interventionen im Allgemeinen und forschungs- und entwicklungspolitische Interventionen im Besonderen mit einer evolutorischen Ordnungsperspektive übereinstimmen, „so ist damit ein Kriterium ‚evolutorischer Ordnungskonformität‘ entwickelt, das normative Aussagen zulässt“¹³. Zugleich wird damit der Kritik Voßkamps begegnet, wonach der Evolutionsökonomik – und damit auch der evolutorischen Ordnungsökonomik – „eine normative Abteilung fehlt“¹⁴.

Ablaufpolitisches Handeln wird hier in Anlehnung an Wegner weit gefasst und demnach immer dann betrieben, „wenn wirtschaftspolitische Ziele verfolgt werden, die der Gestaltung von Marktprozessen dienen und *im weitesten Sinne* (!) ergebnisorientiert sind“¹⁵. Explizit eingeschlossen sind dabei „indirekte, rechtsgestaltende Maßnahmen“¹⁶, womit auch das Instrument der Regeländerung als möglicher Ablaufpolitik erscheint.¹⁷ Dieses Verständnis von Wirtschaftspolitik ist kompatibel mit der Definition von Wirtschaftspolitik nach Streit, wonach diese ein (ablauf-)politisches Gestaltungsinteresse in Bezug auf Strukturen, Abläufe (bzgl. Ausmaß, Richtung, Reichweite und Geschwindigkeit)¹⁸ und Ergebnisse gesellschaftlichen Wirtschaftens durch hoheitliche Instanzen nach politisch bestimmten Zielen umfasst.¹⁹ Aus evolutorischer Perspektive geht es dann vor allem um die Wirkungen von Interventionen auf den Vorgang der Zuweisung knapper ökonomischer Ressourcen auf alternative Verwendungen – und weniger um den Zustand nach einer solchen Zuweisung. Hier sind vor allem die Neben- und Entwicklungsfolgen entsprechender ablaufpolitischer Interventionen für die Funktionsfähigkeit – insbesondere die Entwicklungsfähigkeit – des marktlichen Koordinationsmechanismus in den Blick zu nehmen.

¹¹ Vgl. Wegner (1993), S. 271 ff.

¹² Vgl. Wegner (1993), S. 273, FN 6, Streit (1991), S. 317 und zur Normativität der Ordnungsökonomik Abschnitt 4.2.1.

¹³ Okruch (2002), S. 315.

¹⁴ Voßkamp (2002), S. 430.

¹⁵ Wegner (1996a), S. 16, Hervorhebung im Original, ähnlich Okruch (2004), S. 46.

¹⁶ Wegner (1996a), S. 17.

¹⁷ Vgl. Okruch (2004), S. 46.

¹⁸ Vgl. Kerber (1997), S. 66 und Peters (1987), S. 49.

¹⁹ Zur Definition von Wirtschaftspolitik vgl. Streit (1995a), S. 33 und Streit (1991), S. 23 sowie S. 187 ff.

Ansatzpunkte ablaufpolitischer Maßnahmen bilden die Versorgung mit rechtlich-formellen Institutionen als Teil der institutionellen Infrastruktur, welche die spezifische Wirtschaftsordnung konstituieren und regulieren. In einem ersten – vorgelagerten – Schritt gilt es daher, eine Entscheidung zugunsten einer Wirtschaftsordnung und einer sie prägenden Wirtschafts(ordnungs)politik zu fällen. Zwischen den Polen der reinen Marktwirtschaft und der Zentralverwaltungswirtschaft ist mit der *gelenkten Marktwirtschaft* ein weiterer Ordnungstypus lokalisiert, der im Folgenden den zu untersuchenden Ordnungstypus markiert.²⁰ Das Primärkriterium²¹ ist daher das der Privatwirtschaft.²²

Den Ausgangspunkt einer normativen Begründung staatlicher Aktivitäten bilden gesellschaftliche Grundwerte wie Freiheit, Wohlstand und Gerechtigkeit, aus denen dann wirtschaftspolitische Ziele wie wirtschaftliche Freiheit, angemessenes Wirtschaftswachstum, optimale Allokation und Verteilungsgerechtigkeit deduziert werden.²³ „[P]ersönliche Freiheit und individuelles Wohlbefinden können als Hauptbedingungen für die relative Effizienz einer Wirtschaftsordnung angesehen werden, da sie eine Grundvoraussetzung für die Möglichkeit flexibler Systemanpassungen an den ständigen Umweltwandel darstellen.“²⁴ So argumentiert auch Cassel zugunsten einer marktwirtschaftlichen Ordnung: „Nach ordnungstheoretisch gesicherter Erkenntnis ist eine wettbewerblich geordnete Marktwirtschaft das einzige Wirtschaftssystem, das eine reale Chance zur Verwirklichung größtmöglicher individueller Freiheit bietet [...]. Notwendige Voraussetzung dafür ist eine ‚Wettbewerbsordnung‘, die zu schaffen und zu sichern vorrangige Aufgabe ordoliberaler Wirtschaftspolitik ist.“²⁵

Hinsichtlich seiner Koordinationsverfahren ist eine gelenkte Marktwirtschaft demnach dualistisch, da die marktmäßige Koordination einzelwirtschaftlicher Aktivität durch hoheitliche Steuerung im Rahmen wirtschaftspolitischer Lenkungsmaßnahmen beeinflusst

²⁰ Generell zur Typisierung von Ordnungen vgl. Streit (1991), S. 42 ff., insbesondere S. 49-57 und Schüller/Krüsselberg (2004).

²¹ Vgl. zu dieser Terminologie Kloten (1955), S. 123 ff.

²² Wegner (1996b), S. 367 f. und (1996a), S. 12, FN 8. Wo eine konkrete Wirtschaftsordnung vom Typ gelenkter Marktwirtschaft zwischen den Polen Marktwirtschaft und Zentralverwaltungswirtschaft platziert sein wird, hängt vor allem davon ab, wie die Ziele der individuellen Freiheit und der Gerechtigkeit bezüglich ihrer (nicht nur ökonomischen) Konsequenzen interpretiert und gewichtet werden. Die beispielsweise Betonung des Bedarfs an Gerechtigkeits-elementen und Sicherung einmal erreichter Statusniveaus impliziert, dass die marktmäßige Koordination und die sie konstituierende Privatautonomie beschnitten bzw. in ihren Konsequenzen limitiert wird. Liegt jedoch – wie im Rahmen dieser Arbeit – der Fokus auf der Generierung bzw. Verarbeitung von fortschrittsinduziertem Wandel, dürfte dies ein hohes Maß an dezentral-privatautonomer Marktsteuerung voraussetzen, deren Verteilungsergebnisse nur eingeschränkt einem redistributiven Handlungsauftrag seitens der Politik zugänglich sind (vgl. Streit [1991], S. 255 ff.).

²³ Vgl. Voßkamp (2002), S. 433 f. und Hesse (1986), S. 93.

²⁴ Koch (1996), S. 93 mit einem Verweis auf Hoppmann (1993).

²⁵ Cassel (1988), S. 324, zudem Gerken (1998), S. 175 ff.

wird.²⁶ Eine beliebige Mischbarkeit von Wettbewerbs- und Steuerungselementen besteht freilich nicht. Soweit das Marktsystem als grundlegendes und primäres Koordinationsverfahren anerkannt ist, jedoch sekundär-ergänzend die Notwendigkeit wirtschaftspolitischen Handelns besteht, bildet die Konformität des sekundären Verfahrens mit den Funktionsbedingungen des primären Koordinationsverfahrens das entscheidende Kriterium für die konkret zulässigen Mischungsverhältnisse.²⁷ Auf diesen Zusammenhang wies bereits Willgerodt mit dem Argument hin, dass selbst bei Vorliegen einer Vielzahl marktkonformer Interventionen keineswegs der Schluss gerechtfertigt sei, es liege eine von privaten Wirtschaftsplänen gesteuerte Marktwirtschaft und keine zentralverwaltungswirtschaftliche Ordnung vor.²⁸ Es müsse vielmehr gefragt werden, „*in welchem Maße der Staat überhaupt die private Wirtschaftsführung lenkt*. Gelänge es dem Staat wirklich, durch ein umfassendes Netzwerk marktkonformer staatlicher Aktionen die privaten Wirtschaftspläne genau in seinem Sinne zu lenken, so wäre die private Entscheidungsfreiheit aufgehoben, auch wenn Märkte und bewegliche Preise weiter bestehen bleiben“²⁹ Vor diesem Hintergrund gilt es die *qualitativen Wirkungen und Entwicklungsfolgen* ablaufpolitischer Interventionen in den Blick zu nehmen, da diese bei der Vergabe des Prädikates ‚ordnungskonform oder ordnungsinkonform‘ von entscheidender Bedeutung sind.

Den analytischen Ausgangspunkt dieser Arbeit bilden gelenkte Marktökonomien in ihrer post-konstitutionellen Phase, weshalb die marktstituierenden Prinzipien³⁰ als installiert gelten. Dass post-konstitutionelle Wirtschaftspolitik über ablaufpolitische Interventionen gleichwohl institutionelle Veränderungen der bestehenden Wirtschaftsordnung selbst vornimmt, ist weithin unstrittig.³¹ *Die Weiterentwicklung der institutionellen Infrastruktur einer Wirtschaftsordnung ist vielmehr geradezu der Zweck jeder ablaufpolitischen Intervention.*³² Bereits Eucken wies auf diesen Zusammenhang hin: „Jede wirtschaftspolitische Maßnahme erhält nur im Rahmen des allgemeinen Bauplans der Wirtschaftsordnung ihren Sinn. Zugleich bewirkt sie ihrerseits eine größere oder kleinere Veränderung dieser Wirtschaftsordnung.“³³ Denn de facto stehen die konstitutionellen und

²⁶ Vgl. Streit (1991), S. 46 und S. 50 mit einem Verweis auf Böckenförde (1976).

²⁷ Vgl. Schüller/Krüsselberg (2004), S. 12 f. sowie Tuchfeldt (1960), S. 221. und Abschnitt 4.2.2.

²⁸ Vgl. Willgerodt (1996), S. 204.

²⁹ Willgerodt (1996), S. 204, Hervorhebung hinzugefügt.

³⁰ Vgl. Eucken (1990), S. 254 ff. und die Interpretationen von Caspari (1999), Hoppmann (1995) und Christl (1998).

³¹ Vgl. bspw. Hoppmann (1998), S. 15: „Immer wirkt Wirtschaftspolitik evolutiv und zugleich ordnungspolitisch.“ Auch Okruch (2002), S. 313 f.

³² Vgl. Budzinski (2000), S. 241 f. und Gerken (1998), S. 171.

³³ Eucken (1990), S. 250. Zitiert auch in Feldmann (1999a), S. 51 und Gutmann (1986), S. 50, FN 6.

ablaufpolitischen Ebenen in einem Korrespondenz- bzw. Koevolutionsverhältnis: Alle vermeintlich ‚nachgelagerten‘ wirtschaftspolitischen Entscheidungen verändern wiederum die Ordnung, innerhalb der sie getroffen werden. Die in der traditionellen Wirtschaftspolitiktheorie vorgenommene strikte Trennung³⁴ von (zulässiger) Ordnungspolitik als zunächst regelorientierter Rahmensetzung und anschließender (unzulässiger) prozesspolitischer Interventionen ist insofern zu relativieren, als „aus Sicht einer evolutorischen Wirtschaftspolitik keine scharfe Trennung zwischen Ordnungs- und Prozesspolitik im üblichen Sinne mehr möglich ist“³⁵. Auch Berg et al. sehen zwischen Wirtschaftsordnungs- und Wirtschaftsprozesspolitik einen Sinnzusammenhang: „Sie lassen sich zwar adäquat definieren und begrifflich einwandfrei unterscheiden, sie sind aber in der wirtschaftspolitischen Praxis kaum voneinander zu trennen.“³⁶

Zwei wesentliche Gründe sind hier anzuführen: „Erstens stehen die beiden Politikbereiche hinsichtlich ihrer jeweiligen Ziel-Mittel-Rationalität in einem teils substitutiven, teils komplementären Verhältnis zueinander; zweitens ist die Ordnungspolitik Voraussetzung der Prozesspolitik, weil sie ihr die Instrumente für die Prozessinterventionen zur Verfügung stellt.“³⁷ Budzinski sieht die Ursache dieser ursprünglichen Unterteilung in einem dichotomen Verständnis von Ordnung und Marktprozess, das für eine evolutorische Perspektive der Ordnungsökonomik und Wirtschaftspolitiktheorie nicht aufrechterhalten werden kann, wenn die Koevolution bzw. Interdependenz von Handlungs- und Rechtsordnung berücksichtigt wird.³⁸ „Im Gegensatz zur Metapher des ‚Rahmens‘ ist die Ordnung dem Prozess nicht nur exogen vorgegeben, sondern wird durch diesen endogen mitbestimmt.“³⁹ Auch für Gerken und Renner ist diese strikte Zweiteilung nicht konsistent: „Unklar bleibt die Abgrenzung von Ordnungspolitik auch dann, wenn das Kriterium der Regelorientierung hinzugezogen wird. In einer vereinfachten Interpretation wird Ordnungspolitik danach oftmals als regelgebundene, Prozesspolitik als diskretionäre Politik verstanden. *Dieses Schema ist jedoch nicht konsistent, denn die Politik kann durchaus regelgebunden in den Wirtschaftsablauf intervenieren und diskretionär den Ordnungsrahmen variieren.*“⁴⁰ Das Verschwimmen der der eindeutigen

³⁴ Vgl. Nutzinger (1996b), S. 9.

³⁵ Koch (1996), S. 130, FN 174. Vgl. zudem Streit (1991), S. 245, Wegner (1993), S. 278, FN 19, Wegner (1996a), S. 16, Hoppmann (1998), S. 15 und Okruch (2002), S. 313 f.

³⁶ Berg et al. (2003), S. 249.

³⁷ Cassel (1988), S. 318.

³⁸ Vgl. Budzinski (2000), S. 225 f., Okruch (2004), S. 46 und Streit (1991), S. 245.

³⁹ Okruch (2004), S. 46 mit einem Verweis auf Budzinski (2000), S. 225 f. Bereits Tuchtfeldt ([1960], S. 219) weist darauf hin, dass „die interdependenten Beziehungen zwischen Ordnung und Ablauf nicht übersehen werden dürfen“.

⁴⁰ Gerken/Renner (1996a), S. 66, FN 74, Hervorhebung hinzugefügt. Vgl. auch Cassel (1988), S. 326, Gerken (1998), S. 171 und Budzinski (2000), S. 224 ff.

Abgrenzung hat Folgen, auf die in Abschnitt 4.4 zurückzukommen sein wird. Graphisch lässt sich das Verhältnis von Ordnungs- und Prozesspolitik zunächst wie folgt darstellen:

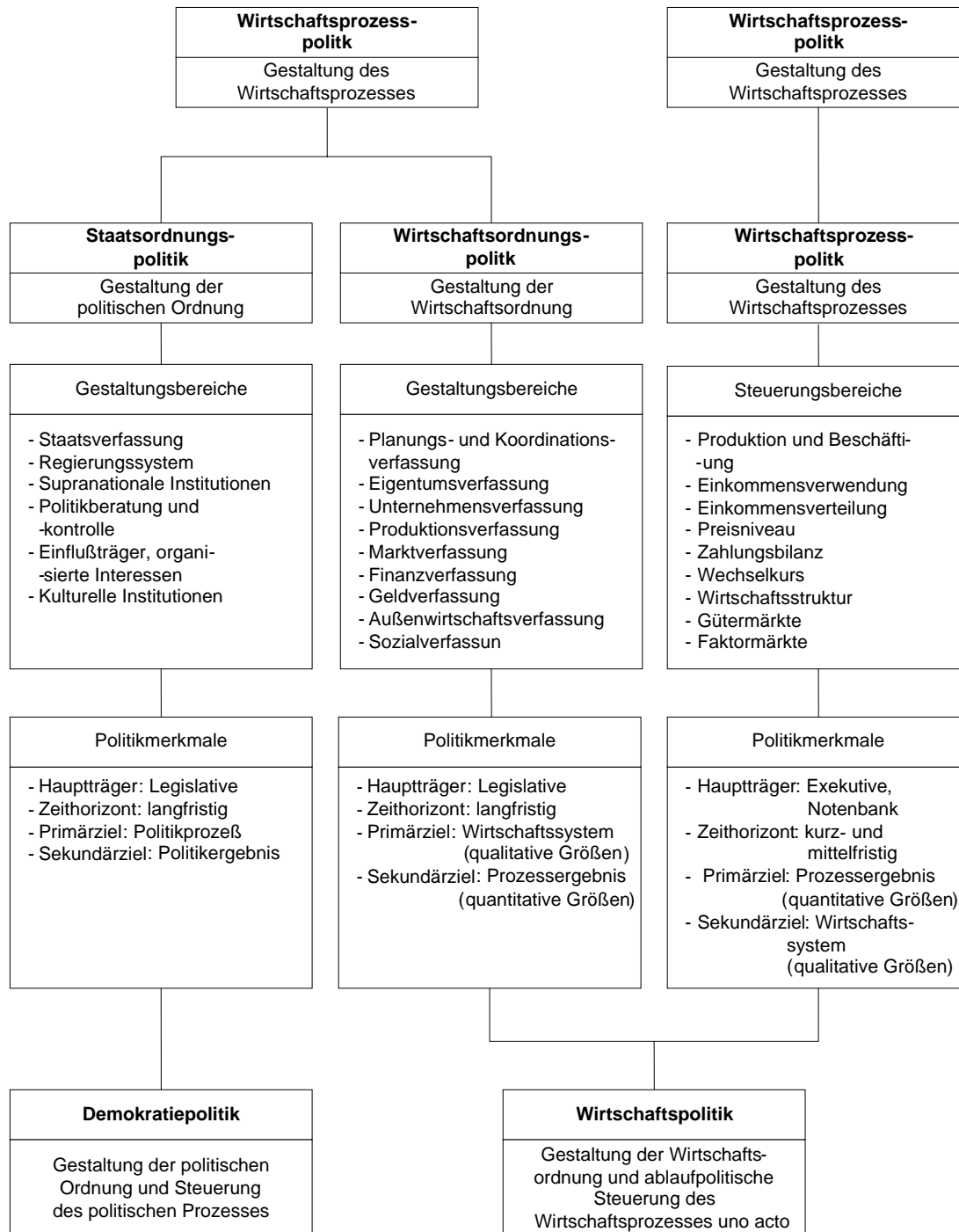


Abbildung 17: Ablaufpolitik als Ordnungs- und Prozesspolitik
 Quelle: Cassel (1988), S. 315, mit eigenen Ergänzungen; ähnlich Berg et al. (2003), S. 248.

4.1.2. Rationale Intervention in dynamische Marktprozesse als theoretische Leerstelle

Soweit nun der Marktmechanismus als dominierender Koordinationsmechanismus anerkannt wird, sind bei wirtschaftspolitischen Interventionen dessen Funktionsprinzipien und institutionelle Bedingungen zu beachten. Diese Prinzipien lassen sich wie folgt strukturieren:

- Die Individuen entscheiden dezentral nach selbst gesetzten Zielen (Privatautonomie).
- Die Koordination erfolgt durch Markttausch nach zu vereinbarenden Konditionen (Selbstkoordination).
- Kontrolle der wahrgenommenen Privatautonomie und damit Machtkontrolle durch Leistungswettbewerb (Selbstkontrolle).⁴¹

Die Beachtung und Weiterentwicklung dieser Prinzipien verleiht der Wirtschaftspolitik das Prädikat der marktmäßigen Ordnungskonformität im Sinne einer Übereinstimmung mit den Funktionsprinzipien der marktwirtschaftlichen Wettbewerbsordnung. Grundsätzlich stellt Streit zum Kriterium marktmäßiger Ordnungskonformität fest: „So ist eine marktmäßige Koordination mit einer Eigentumsgarantie, mit einer Kontrolle privater Aktivitäten durch den Wettbewerb und mit einer wirtschaftspolitischen Lenkung durch Informationspolitik und [in Grenzen zulässiger, MJ] Veränderung einzelwirtschaftlicher Plandaten vereinbar. Unvereinbar wäre demgegenüber der Versuch, diese Koordinationsform z.B. mit durch Zwangsmöglichkeiten abgesicherter direkter staatlicher Lenkung privater wirtschaftlicher Aktivitäten zu verknüpfen. *Hieraus ergibt sich generell die praktische Konsequenz, dass Handlungsmöglichkeiten vor allem im Hinblick auf ihre Folgen für die Funktionsfähigkeit des davon berührten Koordinationsprinzips – ihre Systemkonformität – überprüft werden sollten.*“⁴² Neben Aspekten der Zielkonformität und damit der *Zweckmäßigkeit* ablaufpolitischen Mitteleinsatzes stellt sich also die Frage der Ordnungskonformität und damit der *Zulässigkeit* wirtschaftspolitischer Intervention.⁴³ So kann eine ablaufpolitische Intervention beispielsweise zielkonform im Sinne von steuerungstechnisch machbar sein, sich aber zugleich als ordnungsinkonform, d.h. mit Blick auf die Funktionsprinzipien als dysfunktional erweisen. Insofern ist das Kriterium der Zielkonformität, an dem sich ablaufpolitisches Handeln traditionell orientiert, um die ‚ordnungsökonomische Qualitätsnorm‘ der Ordnungskonformität und damit um die Überprüfung der Zulässigkeit zu

⁴¹ Vgl. Streit (1995a), S. 23 und Streit (1991), S. 50. Auch Energiewirtschaftliches Institut (1995), S. 9 f.

⁴² Streit (1991), S. 255, Hervorhebung hinzugefügt. Siehe auch Pies (1998+2001).

⁴³ Vgl. Streit (1991), S. 265 ff. und Tuchtfeldt (1960), S. 220. Auf diese ordnungstheoretischen Vorbehalte bzw. Qualitätsansprüche wird vor allem in den Abschnitten 4.3 und 4.4 eingegangen.

erweitern. Mit der Anwendung des Interventionskriteriums der Ordnungskonformität soll dann „einem orientierungslosen Interventionismus“⁴⁴ dadurch Einhalt geboten werden, dass es die Menge der zielkonformen Interventionsoptionen um den Bereich der Ordnungsinkonformen reduziert.

Die aufgrund ihrer oftmals behaupteten Erfolglosigkeit seit geraumer Zeit in der wirtschaftstheoretischen und -politischen Literatur diagnostizierte Krise der Theorie der Wirtschaftspolitik⁴⁵ basiert auf einer Reihe von Missständen. Neben problematischen Hierarchie- und Transparenzvorstellungen sowie Gleichgewichtsorientierungen tragen nicht zuletzt ein unterkomplexes Verständnis ordnungsökonomischer Zusammenhänge und eine damit einhergehende mangelhafte Rezeption der zuletzt an Umfang und Qualität gewinnenden Arbeiten evolutiv inspirierter Ordnungsökonomik hierzu bei. Die einschlägigen Arbeiten⁴⁶ bilden gewissermaßen einen Steinbruch, der im Verlaufe dieses Kapitels vom wirtschaftspolitisch Allgemeinen hin zum forschungs- und entwicklungspolitisch Speziellen deduktiv abgebaut wird, wobei die in Abschnitt 2.4 identifizierten nachhaltigkeitspolitischen Interventionsnotwendigkeiten als Anwendungsfall dienen. Grundsätzlich verbunden sind diese Arbeiten durch eine Relativierung der steuerungsoptimistischen Haltung der von der neoklassischen Wohlfahrtsökonomik inspirierten Wirtschaftspolitiktheorie sowie durch die Übernahme einer tendenziell steuerungsskeptischen Position. Gleichwohl verbleibt ein Spektrum ordnungsökonomisch einwandfreier Interventionsoptionen, sodass die These von der Unmöglichkeit (wirtschafts-) politischer Steuerung nicht geteilt wird.⁴⁷

Den autonomen allokativen Gestaltungsinteressen und Lenkungsansprüchen der Politik sind offenbar Grenzen gesetzt, wenn die institutionellen Funktionsbedingungen marktlicher Allokation erfüllt und damit die ökonomische Ordnung insgesamt erhalten bleiben sollen. Es dürfte daher kaum überraschen, „welch enge Grenzen einer Theorie der quantitativen Wirtschaftspolitik in der Tradition Tinbergens gezogen sind angesichts der Diskrepanz zwischen der Komplexität realer Entscheidungsprobleme und den theoretischen wie praktischen Problemlösungsmöglichkeiten. Damit lässt sich zwar keine wirtschaftspolitische Abstinenz begründen, wohl aber die Warnung, die Erfolgchancen von Lenkungsmaßnahmen

⁴⁴ Streit (1991), S. 268.

⁴⁵ Vgl. beispielsweise Okruch (2002+2003+2004), Wegner (1993+1996a) und Penz (1999), S. 23 ff.

⁴⁶ Einschlägige Arbeiten sind hier neben anderen Witt (2003), Ebert (1999), Budzinski (2000), Koch (1996), Penz (1999) und Wegner (1996a+b).

⁴⁷ Vgl. zu Hayeks Gefährdungsthese und Luhmanns Vergeblichkeitsthese Okruch (2002), S. 315 ff. und zum Unmöglichkeitstheorem Röpke (1987), S. 230 ff.

nicht zu überschätzen, ganz unabhängig davon, *dass darüber hinaus grundsätzliche ordnungstheoretische Vorbehalte zu machen sind.*⁴⁸

Im Kern geht es laut Wegner um die Frage, welche politischen Lenkungsansprüche an dynamische Marktallokationen sich als durchsetzbar erweisen. „An der Identifikation solcher Grenzen kann *grundsätzlich* ein Eigeninteresse seitens der Politik vorausgesetzt werden [...]. Plausiblerweise liegt es durchaus im Interesse der Politik, auch bei einer ansonsten autonomen Wahl von Politikzielen *faktische* Steuerungsgrenzen in Erwägung zu ziehen (d.h. nicht a priori zu ignorieren).“⁴⁹ Implizit kann also mit der Hintergrundhypothese gearbeitet werden, dass sich ein Überschreiten von Kompetenzgrenzen auf Dauer gegen die Politik selbst richtet und diese mithin an der Identifikation entsprechender Interventionsgrenzen eigeninteressiert ist.⁵⁰ Insofern reduziert sich die Distanz zwischen ökonomischer und politischer Rationalität. Ob sich Politikhandeln freilich de facto derart orientiert, „stellt eine Frage dar, deren positive Beantwortung an vielfältige Bedingungen geknüpft ist, die in politischen Prozessen nur idealiter erfüllt sein werden“⁵¹. Um den Gang der vorliegenden Untersuchung überschaubar zu halten, wird von diesen idealtypischen Vorbedingungen ausgegangen.⁵²

Werden die dem statisch-gleichgewichtsorientierten Ziel-Mittel-Ansatz inhärenten unrealistischen Transparenzvorstellungen durch die Annahmen evolutorischer Markt-Ordnungsprozesse ersetzt, liegen die Voraussetzungen für eine realitätsnähere Abschätzung der Hauptwirkungen und (unbeabsichtigten) Nebenfolgen ablaufpolitischer Intervention vor.⁵³ Dabei können zwar insbesondere die Hauptwirkungen teilweise antizipiert werden und daher ex ante in Ziel-Mittel-Kombinationen einfließen, verbleiben jedoch systembedingt partiell ungewiss und daher spekulativ. Die gilt vor allem für die unbeabsichtigten Nebenwirkungen. Daraus folgt, dass von vornherein von limitiertem Steuerungswissen auszugehen und der Rationalitätsanspruch der neoklassisch-wohlfahrtsökonomischen Entscheidungslogik zu reduzieren ist. Aufgrund von bruchstückhaften, kodierten, ungleich verteilten, sich verändernden und nichtzentralisierbaren⁵⁴ Wissensbeständen der einzelnen Marktakteure „existieren systembedingte Grenzen der Steigerbarkeit des Lenkungswissens“⁵⁵ und ist folglich die Rationalitätshypothese als universelles Handlungsmodell in der Ökonomik zu

⁴⁸ Streit (1991), S. 339, Hervorhebung hinzugefügt.

⁴⁹ Wegner (1996a), S. 13, Hervorhebungen im Original. Vgl. zudem Wegner (1996a), 27 f. und S. 68 sowie Okruch (2002), S. 307.

⁵⁰ Vgl. Wegner (1996a), S. 30 und Wegner (1994), S. 32.

⁵¹ Wegner (1996a), S. 200.

⁵² Überlegungen der Neuen Politischen Ökonomie werden daher nicht diskutiert.

⁵³ Zu Nebenfolgen Tuchtfeldt (1987), S. 347 ff., Penz (1999), S. 24, Okruch (2002), S. 304 und Wegner (1996a), S. 15 und 29 sowie insbesondere S. 64 ff.

⁵⁴ Vgl. Gerken (1998), S. 166 f.

⁵⁵ Wegner (1996a), S. 163.

relativieren.⁵⁶ Diese Relativierung hat freilich Konsequenzen für das Rationalitätsniveau praktischer Wirtschaftspolitik und relativiert zugleich das traditionellen Ziel-Mittel-Steuerungsparadigma. Der Rationalitätsdefekt schlägt sowohl auf die Bestimmung von Zielen als auch auf die Auswahl von Instrumenten durch. Ablaufpolitische Steuerung enthält aus dieser Perspektive aufgrund konstitutionell unvollkommenen Lenkungswissens⁵⁷ unabdingbare Wagniselemente. Freilich muss praktische Wirtschaftspolitik diese Wissensgrenzen systematisch beachten, „aber sie muss in der realen Welt immer auch pragmatische Wirtschaftspolitik sein, d.h. es geht um die Wahl zwischen alternativen wirtschaftspolitischen Möglichkeiten unter den gegebenen Wissensrestriktionen“⁵⁸. Dann verbleiben trotz dieses steuerungsskeptischen Befunds ordnungskonforme Möglichkeiten der rationalen Intervention in evolutorische Prozesse, wenngleich eine theoretisch konsistente, ordnungswirtschaftlich einwandfreie und empirisch gehaltvolle positive Theorie rationaler wirtschaftspolitischer Intervention in evolutorische Prozesse bislang (noch) nicht existiert.⁵⁹ Eine Analyse der Qualität jeder positiven Wirtschaftspolitik(-theorie) beinhaltet dann die Prüfung der Eignung der theoretischen Grundannahmen, die Prüfung der Realitätsnähe und empirischen Relevanz der gewählten Prämissen sowie die Prüfung der Konsistenz der hergeleiteten Handlungs- bzw. Interventionsorientierungen mit dem Ordnungstypus, innerhalb dessen Wirtschaftspolitik betrieben wird.⁶⁰ Diese Analyseschritte konkretisieren sich in der vorliegenden Untersuchung wie folgt: Als theoretischer Basis wird sich der evolutordynamischen Marktprozesstheorie bedient und deren Realitätsnähe und empirische Relevanz unterstellt.⁶¹ Dies geschieht aus zwei Gründen: Zum einen stellen ablaufpolitische Interventionen in die Marktallokation stets Eingriffe in Entwicklungsprozesse dar.⁶² Zum anderen gelingt es aus dieser Perspektive, die (kreativitätsgetriebene und daher unbestimmbare) Reaktionsvielfalt der Steuerungsadressaten und damit die nicht antizipierbaren Nebenfolgen an den wirtschaftspolitischen Entscheidungsprozess rückzukoppeln.⁶³ Diese Wagniselemente gilt es dann in ablaufpolitische Handlungsprinzipien zu übersetzen und dabei deren Ordnungskonformität abzusichern. In diesem Zusammenhang

⁵⁶ Wegner ([1996a], S. 163) spricht von „Rationalitätsdefekten“.

⁵⁷ „Wissensmangel über die Lage und erst recht über die Zukunft sind konstitutionell, d.h. er ist als grundsätzlich nicht behebbar anzusehen“ (Streit [1991], S. 82).

⁵⁸ Kerber (2004), S. 91.

⁵⁹ Vgl. Wegner (1993), S. 271 sowie FN 42 und 43. Zu den Aspekten theoretischer Konsistenz, empirischen Gehalts und ordnungspolitischer Konformität Woll (1987), S. 449 ff.

⁶⁰ Jasper (1998), S. 27.

⁶¹ Nachfolgend steht die Prüfung der Realitätsnähe und der empirischen Relevanz nicht im Vordergrund. Die Annahmen der evolutordynamischen Marktprozesstheorie werden implizit als realitätsnah und empirisch relevant betrachtet; eine im Vergleich zu statischen Marktprozesstheorien vertretbare Annahme.

⁶² Wegner (1996a), S. 154.

⁶³ Vgl. Koch (1996), S. 114-118 und Wegner (1996a), S. 69.

gewinnt das Interventionskriterium der Ordnungskonformität seine zentrale Bedeutung (zurück), da es hier auf der Basis der evolutorischen Ordnungskonformität zu einer systematischen und dynamischen Nebenfolgenbetrachtung und -bewertung kommt und damit gewissermaßen eine evolutorische Reinterpretation bzw. Aktualisierung erfährt.

4.1.3. Strukturierung und Gang der Untersuchung des 4. Kapitels

Bei der Lösung spezifischer – hier nachhaltigkeitsinduzierter – Probleme durch Regelsetzung sind vielfältige Fragen der Evolution von Regeln und ihrer intentionalen Veränderbarkeit zu beantworten. Diesen Fragestellungen wendet sich das vorliegende Kapitel zu. In Abschnitt 4.2 werden zunächst die Funktionsbedingungen und Charaktereigenschaften wettbewerblicher Marktökonomien herausgearbeitet und mit den ordnungsökonomischen Konzeptionen Walter Euckens und F.A. von Hayeks zwei – nach wie vor aktuelle bzw. aktualisierte – Klassiker dieses Gebiets vorgestellt. Sowohl die steuerungs- und machtspezifischen Thesen Euckens als auch die auf Wissensdefizite abstellende Nichtsteuerbarkeitshypothese Hayeks bedürfen dabei aus evolutionsökonomischer Sicht einer Reinterpretation: einerseits einer Anpassung im Sinne einer verstärkten Betonung der Entwicklungsperspektive und Wissensproblematik im Falle Euckens, andererseits einer Relativierung der marktpositivistischen Position und des Regelformalismus' Hayeks.

Anschließend skizziert Abschnitt 4.3 mit der statischen Marktprozessstheorie die Grundlage der traditionellen Ordnungsökonomik sowie die steuerungstheoretischen Implikationen des Ziel-Mittel-Ansatzes und die damit korrespondierende Steuerungskonzeption. Die Vernachlässigung der Neben- bzw. Entwicklungsfolgen „als blinder Fleck des Ziel-Mittel-Ansatzes“⁶⁴ findet hier nicht zuletzt Ausdruck in der Verwendung eines statischen Ordnungskonformitätskriteriums. Dessen Schwächen werden herausgearbeitet und als Grenze der sinnvollen Anwendbarkeit traditioneller Ordnungsökonomik interpretiert.

Abschnitt 4.4 diskutiert die steuerungstheoretischen Implikationen der evolutorischen Ordnungsökonomik. Abschnitt 4.4.1 stellt eine Konzeption evolutorischer Ordnungsökonomik auf der Grundlage evolutorisch-dynamischer Marktprozessstheorie und deren institutionellen Bedingungen vor. In diesem Zusammenhang erfolgt in Abschnitt 4.4.2 eine Reinterpretation des Interventionskriteriums der Ordnungskonformität aus evolutorischer Perspektive und nimmt dessen Bedeutung für die Wahl der Ziele und Instrumente einer ordnungsgemäßen Intervention zu. Hier bildet die interventionstheoretische Kasuistik Wegners das Fundament für Prinzipien zulässiger und damit ordnungskonformer Intervention (Abschnitt 4.4.3). Zusammengefasst werden diese Erkenntnisse in allgemeinen Handlungsgrundsätzen evolutorischer Wirtschaftspolitik, deren Anwendung evolutorisch ordnungskonforme Ablaufpolitik wahrscheinlicher macht (Abschnitt 4.4.4).

⁶⁴ Wegner (1996a), S. 64.

Als praktisches Politikfeld gelangt in Kapitel 5 das Feld nachhaltigkeitsorientierter Politik in den Blick und werden die in den vorangegangenen Ausführungen abstrakt diskutierten wirtschaftspolitischen Handlungsnotwendigkeiten und -grenzen konkretisiert. Ist ablaufpolitische Intervention in evolutorische Systeme aufgrund unkalkulierbarer Nebenfolgen per se schon ein ‚Risikogeschäft‘, tritt im Bereich nachhaltigkeitsorientierter Politikziele zudem die Schwierigkeit der positiven Konkretisierung des Leitbildes der Nachhaltigkeit – und damit das Problem weicher und beweglicher Ziele – hinzu.⁶⁵ Es muss also sowohl mit Blick auf die komplexen Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge in ökosystemaren Bereichen also auch im Hinblick auf die nur bedingt steuerbare Entwicklung marktwirtschaftlicher Ordnungen eine doppelte Komplexität bewältigt werden. Schritte zu einer Lösung dieser komplexen Aufgabe führen dann über die Identifikation von nicht-nachhaltigen Entwicklungslinien sowie einer Definition und Setzung entsprechender Leitplanken zu einer Korridorisierung des Handlungsraums, innerhalb dessen privatautonomes und marktkoordiniertes Handeln umweltverträglich bleibt und als umweltunverträglich identifizierte Entwicklungsbereiche ausgeschlossen werden.⁶⁶ Eine solche Orientierung am innerhalb von Nicht-Nachhaltigkeits-Leitplanken verlaufendem Handlungsraum und damit der partiellen Einschränkung von Handlungsmöglichkeiten ist dabei aus ordnungsökonomischer Sicht von grundsätzlich anderer Qualität als durch konkrete, als vermeintlich nachhaltig eingestufte Handlungsvorgaben bzw. Zielvorstellungen in die (FuE-)Aktivitäten der einzelnen Wirtschaftssubjekte zu intervenieren bzw. einzugreifen.

Das abschließende Kapitel 5 setzt die allgemeinen Handlungsgrundsätze evolutorischer Wirtschaftspolitik mit den Ausführungen des Abschnittes 4.4 in Verbindung. Am Beispiel nachhaltigkeitsorientierter Forschungs- und Entwicklungspolitik wird hier ein konkreter Anwendungsfall bearbeitet. Als Lösungsvorschlag zur Überwindung des „großen Hayekschen Dilemmas“ zwischen Steuerungsnotwendigkeit einerseits und mangelhaftem Lenkungswissen andererseits wird mit dem Konzept variabler FuE-politischer Leitplanken ein Kompromiss vorgestellt, der gleichermaßen evolutorischen Ordnungskonformitätsanforderungen und nachhaltigkeitspolitischen Handlungserfordernissen Rechnung trägt.

⁶⁵ Vgl. Abschnitt 2.2.1.

⁶⁶ Umweltverträglich meint hier „entsprechend dem gegenwärtigen Stand ökologischen Wissens *nicht umweltunverträglich*“ (Wegner [1999], S. 272, FN 22 sowie Wegner [2001], S. 190). Vgl. zudem Budzinski (2000), S. 231, FN 599.

4.2. Tradition und Entwicklungsstand theoretischer Ordnungsökonomik

4.2.1. Begriffliche und normative Grundlagen der Ordnungsökonomik

Nach Hayek scheint „die zweckmäßigste Definition des Begriffes ‚Ordnung‘ [...] das Bestehen von Beziehungen zwischen wiederkehrenden Elementen zu sein, die es für uns möglich macht, aufgrund der Kenntnis eines (räumlich oder zeitlich) beschränkten Teils eines Ganzen Erwartungen bezüglich des Restes zu bilden, die gute Aussicht auf Erfüllung haben“⁶⁷. Hoppmann definiert ähnlich: „Von Ordnung spricht man dann, wenn man aufgrund der Kenntnis eines Teils einer Gesamtheit Schlüsse in Bezug auf die Struktur bzw. das Muster des Restes ziehen kann.“⁶⁸ Einer Definition Streits folgend wird unter Ordnungsökonomik im Rahmen dieser Arbeit die Analyse und Bewertung von wirtschaftlichen Ordnungen und damit von Mustern und Regelmäßigkeiten verstanden, die als Resultat der ökonomischen Handlungen individueller Akteure entstehen.⁶⁹ Im Folgenden wird auf die wirtschaftsverfassungsrechtliche Ordnung fokussiert, ohne damit die zweifellos bestehenden systemischen Interdependenzen und Rückkopplungen zwischen Wirtschaftsordnung einerseits und allen übrigen (bspw. politischen und kulturellen) Teilordnungen andererseits auszublenden.⁷⁰

Dabei ist stets die doppelte Funktion einer Wirtschaftsordnung mitzudenken: Einerseits unterstützt sie die Koordination der wirtschaftlichen Pläne und Handlungen, andererseits führt sie durch Leistungsanreize zum fortwährenden Überwinden von Koordinationsergebnissen. Insofern ist die wirtschaftliche Gesamtordnung „ein System von Ordnungs- und Antriebskräften“⁷¹. In erster Annäherung entsprechen die Funktionen von Markt und Wettbewerb je einer der genannten Aufgaben. Marktprozesse werden aus dieser Sicht als Koordinationsvorgänge mit tendenziell ordnendem Charakter begriffen, in die jeder wirtschaftliche Akteur seine individuellen Wissensbestände, Einschätzungen und Pläne einbringt. Die Antriebs- und Selektionsfunktion wird hingegen vom Leistungswettbewerb

⁶⁷ Hayek (1969e), S. 164. Auf diese Quelle beziehen sich auch Oberender/Fricke (1993), S. 338.

⁶⁸ Hoppmann (1971), S. 287 mit einem Verweis auf Hayek (1969e), S. 164 ff.

⁶⁹ Vgl. Streit (2003), S. 2 und Streit (1995a), S. 3.

⁷⁰ Vgl. Streit (1995a), S. 3. Zur Interdependenz der Ordnungen vgl. Eucken (1990) S. 14, Kapitel XI, Abschnitt 2 und Kapitel XIX, Abschnitt 1 III und IV: „Die Wirtschaftsordnung ist – so wissen wir – die Gesamtheit der Formen, in denen die Lenkung des alltäglichen Wirtschaftsprozesses in concreto jeweils erfolgt. Und diese Formen der Wirtschaftslenkung stehen in naher Verbindung zur Ordnung der *Gesellschaft*.“ (Eucken [1991], S. 180 f., Hervorhebung im Original), vgl. auch Feldmann (1999a), S. 27 ff.

⁷¹ Röpke (1997), S. 40.

übernommen, der als Such- und Entdeckungsverfahren⁷² kreativ-innovatives Verhalten motiviert.⁷³ Gleichwohl ist diese gedankliche Auftrennung von Markt- und Wettbewerbsprozessen eher analytisch-didaktischer Natur; realtypisch bilden sie zwei Seiten einer Medaille.

Innerhalb des ordnungsökonomischen Forschungsprogramms ist die Unterscheidung von theoretischer und angewandter Ordnungsökonomik gebräuchlich.⁷⁴ Danach befasst sich „der theoretische Zweig der Ordnungsökonomik (die Ordnungstheorie) mit der Analyse und Erklärung der Funktionseigenschaften alternativer Rechts- oder Regelordnungen [...], während sich der angewandte Zweig (die Ordnungspolitik) mit der Frage befasst, wie die Erkenntnisse der theoretischen Ordnungsökonomik zur Lösung praktischer Ordnungsprobleme beitragen können“⁷⁵. Die theoretische Ordnungsökonomik widmet sich der Beschreibung, Erklärung und Prognose der Entstehung unterschiedlicher Regelarrangements sowie deren Effekte für individuelle Interaktionen.⁷⁶ Aus diesem ordnungstheoretischen Erkenntnisbestand über die Funktionsweise realtypischer Wirtschaftsordnungen gelingt es dann der angewandten Ordnungsökonomik, wirtschaftspolitisch relevantes Wissen bezüglich der Möglichkeiten und Grenzen zielorientierter Gestaltung von Wirtschaftsordnungen und -prozessen abzuleiten.⁷⁷ Eine vergleichbare Struktur liegt der Feldmann'schen Unterscheidung von positiver und normativer Analyse zugrunde: „Während im Rahmen der positiven Analyse versucht wird, ordnungstheoretisch relevante Wirkungszusammenhänge allgemein zu erklären und auf diese Weise objektiv überprüfbare und empirisch gesicherte Aussagen über die Eigenschaften alternativer Ordnungsformen und Wirtschaftsordnungen zu gewinnen, besteht der Zweck der normativen Analyse darin, diese Erkenntnisse gezielt für die Lösung ordnungspolitischer Probleme nutzbar zu machen.“⁷⁸ Wirtschaftspolitik kann daher „als sozialtechnologische Anwendung ordnungsökonomischen Wissens zur Lösung sozialer Ordnungsprobleme“⁷⁹ begriffen werden; Wirtschaftspolitik ist folglich ohne ordnungstheoretisches Fundament nicht in zweckmäßiger Weise denkbar.⁸⁰ Zudem ist auf eine weitere Differenzierung Vanbergs aufmerksam zu machen, der den Bereich ordnungsökonomischer Analyse entlang der

⁷² Vgl. zum „Wettbewerb als Entdeckungsverfahren“ Hayek (1969g), S. 249 ff.

⁷³ Vgl. Klemmer et al. (1996), S. 313 ff., und zu Funktionen des Wettbewerbs Energiewirtschaftliches Institut (1995), S. I.B-21 ff.

⁷⁴ Vgl. Vanberg (1997b), S. 708 mit einem Verweis auf Hoppmann (1995), vgl. zudem Streit (1995), S. 4.

⁷⁵ Vgl. Vanberg (1997b), S. 708.

⁷⁶ Vgl. Streit (1995a), S. 4.

⁷⁷ Eger/Nutzinger (1999), S. 11 f. und Streit (1995a), S.4.

⁷⁸ Feldmann (1999a), S. 38, vgl. ähnlich Schüller/Krüsselberg (2004), S. 2.

⁷⁹ Vanberg (1997b), S. 709.

⁸⁰ Vgl. Feldmann (1999a), S. 38 mit einem Verweis auf Lenel (1989).

Differenzierung von Prinzipien- und Klugheitsfragen strukturiert.⁸¹ Prinzipienfragen betreffen danach das normative Paradigma, das dem in diesem Untersuchungszusammenhang relevanten Ordnungsideal einer freiheitlichen Wettbewerbsordnung⁸² als wirtschaftsverfassungsrechtliches Grundprinzip einer menschenwürdigen und funktionsfähigen Ordnung zugrunde liegt.⁸³ Klugheitsfragen beschäftigen sich hingegen mit der Zweckmäßigkeit der institutionellen Ausgestaltung unter Voraussetzung des gewünschten Ordnungsideals.

Cassel weist darauf hin, dass Fragen der Normativität im wirtschaftspolitischen Kontext nicht nur den Ordnungsrahmen betreffen, sondern zugleich ablauf- und prozesspolitische Implikationen aufweisen.⁸⁴ Normative und positive Theorie der Wirtschaftspolitik lassen sich demnach „nicht gegeneinander ausspielen“⁸⁵, auch wenn es für analytische Zwecke gelegentlich sinnvoll erscheint, „die ordnungspolitische Grundsatzentscheidung zugunsten eines bestimmten Wirtschaftsordnungstyps von den Folgeentscheidungen zu trennen, die sich auf die Sicherung bzw. Verbesserung einer bestehenden Wirtschaftsordnung richten“⁸⁶. Die ordnungspolitische Gesamtentscheidung – hier zugunsten wettbewerblicher Marktökonomien – hat mithin *vor* den ablaufpolitischen Handlungen zu erfolgen, wenn überhaupt sinnvoll Wirtschaftspolitik betrieben werden soll.⁸⁷ Und obwohl „die Politik ein autonomes Gestaltungsinteresse in Bezug auf die Marktallokation entwickelt“⁸⁸, hat sie diese ordnungspolitische Grundsatzentscheidung und deren ordnungswirtschaftliche Grundlagen zu reflektieren und bei ihren Interventionen zu berücksichtigen, will sie ordnungskonforme Wirtschaftspolitik betreiben.⁸⁹ Wegner konkretisiert für den Fall der Entscheidung zugunsten einer (polyzentrischen) marktwirtschaftlichen Ordnung (Katallaxie): „Wirtschaftspolitik soll marktwirtschaftliche Prozesse nach marktwirtschaftlichen Prinzipien gestalten. Ist die Katallaxie als Gegenstand wirtschaftspolitischen Handelns erst einmal bestimmt worden, so

⁸¹ Vgl. Vanberg (2004), S. 3-8, Vanberg (1997b) und Starbatty (2004), S. 136. Einen ähnlichen Versuch der Klärung und Positionierung in der Werturteilsdebatte unternimmt Vanberg an anderer Stelle entlang der in der Philosophie gebräuchlichen Unterscheidung zwischen kategorischen und hypothetischen Imperativen (Vanberg (1997b), S. 709 f.

⁸² Vgl. zum Begriff der Wettbewerbsordnung Eucken (1990), S. 241 ff.

⁸³ Vgl. Starbatty (2004), S. 136 und Hoppmann (1995), S. 43.

⁸⁴ Vgl. Cassel (1988), S. 323 ff., Grosseckler (1997), S. 107 und Hesse (1986), S. 79 f. Es gilt gleichwohl das Diktum Hirschmans ([1989], S. 91) mitzudenken, wonach „nicht von einer Spannung, sondern von einer beinahe existentiellen Unverträglichkeit von moralischer Orientierung und analytisch-wissenschaftlicher Arbeit“ auszugehen ist.

⁸⁵ Cassel (1988), S. 328.

⁸⁶ Streit (1991), S. 28.

⁸⁷ Vgl. Eucken (1990), S. 250 und Luckenbach (2000), S. 8-13 sowie Hoppmann (1995)

⁸⁸ Wegner (1996a), S. 12.

⁸⁹ Zu einem vergleichbaren Vorgehen Wegner (1996b), S. 367 f. Zu Fragen der Legitimitätsgrundlagen und -defizite ordnungswirtschaftlicher Empfehlungen vgl. einleitend Okruch (2004), S. 51 ff. und grundlegend Penz (1999).

ist die geplante Ordnung als Referenz fortan irrelevant.“⁹⁰ Die Frage nach einer Ordnungsalternative ist postkonstitutionell also durchaus belanglos. Es gilt dann „keine Wohlfahrtsaussagen *über* die Marktwirtschaft zu treffen, sondern *in* der Marktwirtschaft“⁹¹. Die normative Entscheidung für eine bestimmte Wirtschaftsordnung ist dann eine notwendige Bedingung für geregelte, mehr oder weniger effiziente Wirtschaftsprozesse, dessen einzel- und gesamtwirtschaftliche Verläufe und Ergebnisse erst die Ansatzpunkte für Prozesspolitik bilden können. Die Vorgabe einer bestimmten idealtypischen Wirtschaftsordnung als normatives Fundament – und das damit gleichzeitig eingeführte *Qualitätskriterium* der erforderlichen Ordnungskonformität wirtschaftspolitischen Handelns⁹² – schlägt also zugleich auf ablaufpolitisches Handeln im Sinne einer Normgebung durch.⁹³ Dieser Normgebung sind freilich Inhaltsbestimmungen von Wohlfahrt *vorgelagert*.⁹⁴ Denn erst mit einer inhaltlichen Bestimmung von Wohlfahrt wird es möglich, den systematischen Überlegenheitsanspruch der marktwirtschaftlichen Ordnung nicht nur ordnungstheoretisch abstrakt zu begründen, sondern auch empirisch zu belegen.⁹⁵ Zugleich wird der „Mangel an normativen Reflexionen des evolutionären Marktpositivismus“⁹⁶ geheilt und tritt eine Wohlfahrtsnorm zur Bewertung von Entwicklungsprozessen an, welche die inhaltliche Bestimmung der abstrakten Regelsetzungen orientieren kann und den Freiheitsgrad, den eine abstrakte Regelsetzung notwendigerweise überlässt, durch eine wohlfahrtsökonomische Normsetzung ausfüllt.⁹⁷ Denn eine ausschließlich die formalen Eigenschaften von Regelsetzungen überprüfende Ordnungsökonomik verbleibt notwendig inhaltsleer und als wirtschaftspolitischer Kompass wenig hilfreich. Insofern bedarf es einer orientierenden Norm, „um Einheitlichkeit und innere Widerspruchslosigkeit der Wirtschaftspolitik zu gewährleisten“⁹⁸.

In dieser Arbeit übernimmt die Leitidee der Nachhaltigkeit und hier genauer die Konzeption kritischer Nachhaltigkeit diese normative Orientierungsfunktion.⁹⁹ Die wohlfahrtökonomische Norm ‚Nachhaltigkeit‘ leitet dann die konstitutionelle Grundsatzentscheidung zugunsten einer marktwirtschaftlichen Ordnung und orientiert post-konstitutionelle Ablaufpolitik – auf der Basis der Erkenntnisse evolutorischer Ordnungsökonomik – hinsichtlich ihrer Ziele und

⁹⁰ Wegner (1991), S. 134.

⁹¹ Wegner (1991), S. 134, Hervorhebungen hinzugefügt.

⁹² Vgl. u.a. Cassel (1988), S. 325.

⁹³ Vgl. zur den normativen Grundlagen der Ordnungspolitik Vanberg (1997b) und zum normativen Paradigma der (sozialen) Marktwirtschaft bspw. Vanberg (2004) und Starbatty (2004).

⁹⁴ Vgl. zu diesem häufig unbeachteten Aspekt Wegner (1991), S. 118-134.

⁹⁵ Vgl. auch Ebert (1999), S. 82-84.

⁹⁶ Wegner (1991), S. 121.

⁹⁷ Vgl. Wegner (1991), S. 121 ff.

⁹⁸ Feldmann (1999b), S. 94.

⁹⁹ Alternativ wird die Norm ‚individuelle Freiheit‘ oder ‚individuelles Wohlbefinden‘ verwandt, bspw. bei Hesse (1986), S. 79 und Feldmann (1999b), S. 93-113.

zielorientierten Maßnahmen(-bündel). Entwicklungsprozesse werden aus dieser Sicht nicht per se als wünschenswert attribuiert, sondern nach ihrer Richtung, d.h. ihrem Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung, beurteilt. Zweifelsohne besteht nach dieser Norm nicht unerheblicher ablaufpolitischer Interventionsbedarf, den es ordnungsökonomisch zu analysieren und ordnungskonform umzusetzen gilt.

Wird Walter Euckens Anspruch an die Wirtschaftswissenschaften ernst genommen, wonach ihr die Schaffung und Aufrechterhaltung einer funktionsfähigen und menschenwürdigen Ordnung der Wirtschaft obliegt¹⁰⁰ und hypothetisch angenommen, dass Markt- und Wettbewerbsmechanismen anderen Koordinationsmechanismen in dieser Hinsicht überlegen sind,¹⁰¹ gilt es im Anschluss an diese normative Positionierung im Rahmen einer positiven Analyse die Funktionsprinzipien und institutionellen Funktionsbedingungen des wettbewerblich-dynamischen Marktsystems ordnungstheoretisch zu erfassen. Die positive Analyse von Wirtschaftsordnungen bildet den Kern der theoretischen Ordnungsökonomik, da sie Wissen über ordnungsökonomisch relevante Ursache-Wirkungszusammenhänge bereitstellt, welches die Grundlage für eine normative Beurteilung und wirtschaftspolitische Gestaltung der jeweils betrachteten Wirtschaftsordnung bildet.¹⁰²

Gegenstand der positiven Analyse sind die Beziehungen zwischen den Elementen einer Wirtschaftsordnung, also zwischen den Institutionen und Ordnungsformen sowie zwischen den anderen Teilordnungen der Gesellschaft, den individuellen Akteuren, den Umfeldfaktoren und dem Wirtschaftsprozess.¹⁰³ Hier kommt zentrale These der Ordnungsökonomik zum Ausdruck, nach der Ordnungen institutionengestützt sind und je nach Ausgestaltung und Beschaffenheit der institutionellen Arrangements spezifische Verhaltensregelmäßigkeiten und damit unterschiedliche Arten von Ordnungen korrespondieren.¹⁰⁴ Bereits hier wird jedoch die Bedeutung individuellen (Un-)Wissens und seiner Verarbeitung in Marktprozessen sichtbar. Denn die ordnende Funktion von Institutionen erschließt sich erst, wenn realistischer Weise unterstellt wird, dass die Markt- und Politikakteure Wissen nur in begrenztem Umfang erwerben und zudem nicht rational verarbeiten können. Auch für Feldmann resultiert die institutionelle Regulierungsnotwendigkeit gerade aus der begrenzten Rationalität der wirtschaftlichen und wirtschaftspolitischen Akteure: „Verhaltensregeln sind ein Mittel, dessen

¹⁰⁰ Vgl. Vanberg (1997b), S. 710 ff. und ursprünglich Eucken (1990), S. 14: „Wie kann der modernen industrialisierten Wirtschaft eine funktionsfähige und menschenwürdige Ordnung gegeben werden?“

¹⁰¹ Vgl. Feldmann (1999b), S. 93 ff. und die Ausführungen in 4.2.2 und 4.3.1.

¹⁰² Vgl. Feldmann (1999), S. 22 ff. und Schüller/Krüsselberg (2004), S. 51.

¹⁰³ Vgl. Feldmann (1999), S. 23.

¹⁰⁴ Vgl. Streit (2003), S. 4 und (1995a), S. 3.

sich die Menschen bedienen, um sich der komplexen Realität anzupassen, die sie nur zu einem geringen Teil überschauen können. Insbesondere wird auch der begrenzten Rationalität wirtschaftspolitischer Entscheidungsträger Rechnung getragen; die Wirtschaftspolitik sollte sich gerade deshalb im wesentlichen auf die Festlegung und Durchsetzung allgemeiner Regeln beschränken, weil den wirtschaftspolitischen Entscheidungsträgern die individuellen Kenntnisse und Gelegenheiten der verschiedenen Gesellschaftsmitglieder nicht bekannt sein können.¹⁰⁵ Mithin ist von konstitutionellem Wissensmangel auszugehen,¹⁰⁶ der auch durch Wissenszuwächse prinzipiell nicht zu überwinden ist.¹⁰⁷ Nur in einer derart charakterisierten Umgebung können institutionelle Regelungen ihre ordnungsfördernde und -stiftende Potenz entfalten.¹⁰⁸ Institutionen dienen den Akteuren dann als „Koordinationshilfen“¹⁰⁹, indem sie die Handlungsmöglichkeiten der Individuen einerseits zwar beschränken und damit den Handlungsmöglichkeitenraum reduzieren, andererseits jedoch durch eine Reduzierung von Unsicherheiten und Erhöhung der Erwartbarkeit des nun regelhaften Verhaltens der anderen Akteure zusätzliche Handlungsmöglichkeiten generieren.¹¹⁰ Auf die steuerungstheoretischen Implikationen dieser konstitutionellen Wissensdefekte wird im Verlauf dieses Kapitels zurück zu kommen sein.

Die theoretische Ordnungsökonomik stellt dann die Funktionsprinzipien und formell-institutionelle Anforderungen marktwirtschaftlicher Ordnungen als Referenzsystem der angewandten Ordnungsökonomik voran.¹¹¹ Diese Institutionen stellen bis zu einem noch zu diskutierenden Grade die wirtschaftspolitischen Aktionsparameter und damit Ansatzpunkte für ablaufpolitische Interventionen dar.¹¹² Dabei gilt es freilich zu beachten, „dass institutionelle Gegebenheiten stets nur unter Vorbehalt als Handlungsparameter zu betrachten

¹⁰⁵ Feldmann (1999b), S. 110.

¹⁰⁶ Vgl. Streit (1995a), 4 f. und S. 21 sowie Gerken (1998), S. 166 f. und Kerber (2004), S. 72 f.

¹⁰⁷ „Denn auf sehr vielen Gebieten kann es sich nicht darum handeln, unsere Unwissenheit durch Fortschritt des Wissens zu beseitigen, sondern nur darum, wie wir uns am besten der Tatsache unabänderlichen Unwissens konkreter Umstände anpassen können. Bei allem Fortschritt der Wissenschaft ist ja der Bereich des uns individuell oder auch als Gesamtheit Unbekannten [...] stets viel größer als der des Bekannten – es ist sogar gesagt worden, dass, sowie sich der Kreis des Bekannten vergrößert, die Peripherie, an der er sich mit dem Unbekannten berührt, immer länger wird. Es mag deshalb manchmal ein größerer Fortschritt sein, eine Methode zu finden, sich erfolgreich der Tatsache unabänderlichen Unwissens anzupassen, als mehr positives Wissen zu erwerben.“ (Hayek [1969e], S. 170, auch Hayek [1996b], S. 302).

¹⁰⁸ Vgl. Schüller/Krüselberg (2004), S. 52: „Schaffung von Freiheit durch Ordnung“.

¹⁰⁹ Streit (1995a), S. 6.

¹¹⁰ Neben anderen (Röpke [1980], S. 128, Dosi/Orsenigo [1988], S. 18 f. und Budzinski [2000], S. 145 ff.) hebt Priddat ([1996], S. 16 f.) diese scheinbar paradoxe Natur institutioneller Arrangements hervor, indem er auf die tendenziell unterbewertete Ermöglichungsfunktion von Institutionen aufmerksam macht. Zugleich wird hier aber ein Problem deutlich: Die paradoxe Verbindung von dynamischem Neuerungsverhalten und statischem Recht und damit das Dilemma, das rechtliche Regelungen als Voraussetzung von Neuerungen das Neue regeln müssen, bevor es Wirklichkeit wird (vgl. bspw. Wolf [1999], S. 211 ff. und Roßnagel [1999], S. 193 ff.).

¹¹¹ Vgl. zum Referenzsystem der marktwirtschaftlichen Ordnung Gerken/Renner (1996a), S. 65-73.

¹¹² Vgl. Koch (1996), S. 83, Röpke (1977), S. 83 ff. und Streit (1995a), S. 22.

sind. Sie können nicht [...] als freie Aktionsparameter angesehen werden“¹¹³. Betrachtet werden nach einer überblicksartigen Vorstellung der „Arten der Ordnung“¹¹⁴ im folgenden allein die Funktionsprinzipien und institutionellen Funktionsbedingungen einer *marktwirtschaftlichen* Ordnung; eine systemvergleichende Analyse durch eine Charakterisierung der alternativen Ordnungskonzeptionen und -paradigmen ist zur Ableitung der hier interessierenden Ordnungsreferenz entbehrlich.¹¹⁵

4.2.2. Zu den Arten der Ordnung

Für die Ordnungsökonomik erweist sich die Unterscheidung von Ordnungsarten als instruktiv.¹¹⁶ Hier lassen sich mit der spontanen und der gesetzten Ordnung prinzipiell zwei Arten von Handlungsordnungen unterscheiden, wenngleich in der Realität manigfaltige Zwischenformen existieren.¹¹⁷ Die nachfolgende Differenzierung soll verdeutlichen, „dass sich die beiden grundlegenden Arten von Ordnung bezüglich ihres Komplexitätsgrades, der Anzahl der verfolgten Zielbündel sowie der Art und Entstehung der sie begründenden Institutionen unterscheiden“¹¹⁸. Zur Beantwortung der Frage, in welchen gesellschaftlichen Bereichen politisch gesetzte Ordnungen und in welchen spontane Ordnungen unter Freiheits- und Effizienzaspekten überlegen sind, sind zunächst mit der Entstehungsweise, dem Komplexitätsgrad und der Anzahl der verfolgten Zwecke drei Primärmerkmale zur Differenzierung beider Ordnungstypen zu berücksichtigen.¹¹⁹ Die folgende Abbildung verdeutlicht diesen Zusammenhang graphisch:

¹¹³ Koch (1996), S. 92.

¹¹⁴ Vgl. den gleichnamigen Aufsatz von Hayek (1969a), S. 32-46.

¹¹⁵ Abweichend hierzu Pies (2001), S. 228.

¹¹⁶ Zentral hierzu Hayek (1980), S. 57-79. Gute Einführungen in die Arten und Eigenschaften von Ordnungen liefern Streit (1991), S. 24 ff. und Gerken (1998), S. 166 f.

¹¹⁷ Vgl. Okruch (2002), S. 314.

¹¹⁸ Geue (1998), S. 145 mit einem Verweis auf Geue (1997), S. 194 ff. Vgl. zudem Abschnitt 4.2.8.

¹¹⁹ Vgl. Geue (1997), S. 193 f.

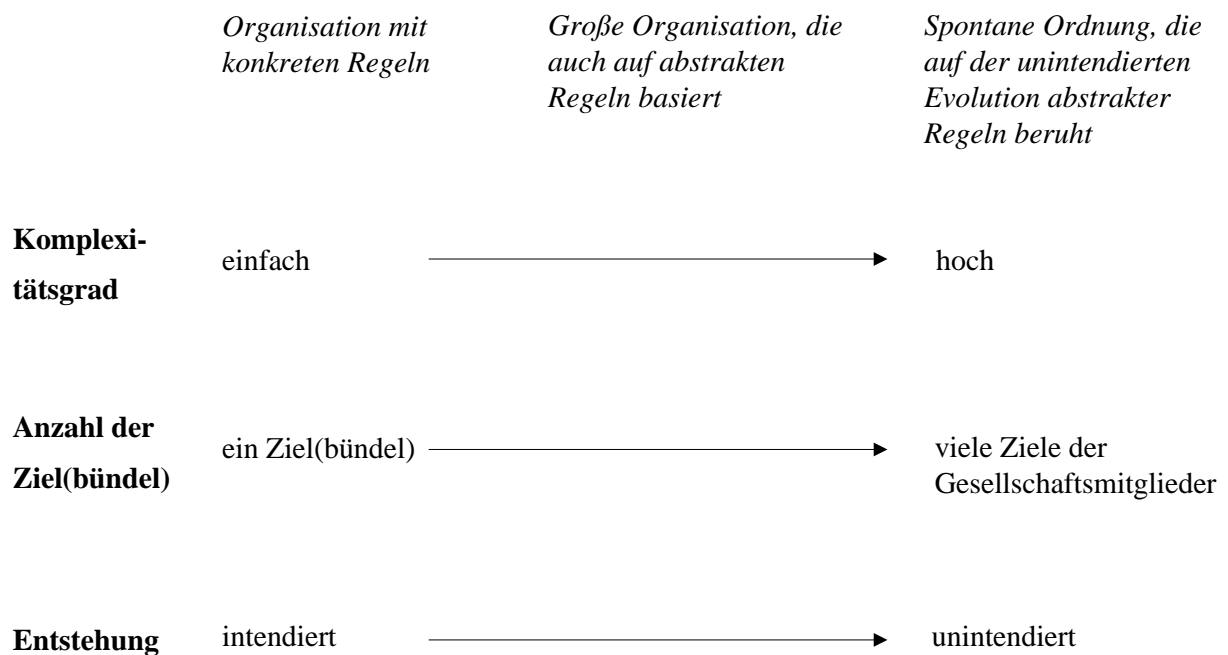


Abbildung 18: Primärmerkmalgestützte Differenzierung der Ordnungstypen
Quelle: Geue (1997), S. 199.

Die bei entsprechender institutioneller Grundierung resultierende spontane Ordnung (Katallaxie) beruht darauf, dass die Individuen gemäß ihrer eigenen Präferenzen und Erwartungen selbständig(e) Pläne aufstellen und Handlungen vornehmen, die dezentral-wechselseitig über den Markt ungleichgewichtig koordiniert werden.¹²⁰ Die Individuen „sind die autonomen Zentren des Prozesses dezentralisierter Entscheidungen, der konstitutives Element der polyzentrischen Ordnung ist“¹²¹. Die Prozessresultate können somit von einer hoheitlichen Instanz nicht geplant werden, da das gesonderte Wissen, welches die Individuen nutzen ebenso wie die jeweiligen Umstände, unter denen sie (re-)agieren, nicht zentral in Erfahrung gebracht werden können. Die Ordnung spontanen Handelns selbst ist in Anlehnung an Ferguson (1776) und die schottische Moralphilosophie mit den Worten Hayeks „das Ergebnis menschlichen Handelns, aber nicht menschlicher Absicht“¹²². Der Hayekschen Unterscheidung zwischen Rechtsordnung und Handlungsordnung folgend gilt, „dass aus dem Zusammenwirken des Regelrahmens, der Eigenprinzipien des Verhaltens der betreffenden Individuen und der besonderen Umstände von Ort und Zeit eine Handlungsordnung resultiert,

¹²⁰ Vgl. Streit (1995d), S. 60.

¹²¹ Hoppmann (1971), S. 290. Zur Ungleichgewichtigkeit dieses Koordinationsprozesses führt Hoppmann ([1981], S. 223) aus: „Weil wirkliches Gleichgewicht [...] voraussetzt, dass die relevanten Tatsachen schon entdeckt sind und der Prozess daher zum Stillstand gekommen ist, spricht man in bezug auf die wechselseitige Abstimmung bzw. Koordination des Handelns nicht von Gleichgewicht, sondern man verwendet den Begriff ‚Ordnung‘. Die Abläufe wechselseitig verbundenen Handelns bilden ein Muster der Handelskoordination, eine ‚Handlungsordnung‘. Sie wird nicht durch die bewusste Anordnung hergestellt, sondern ergibt sich, weil Menschen, die aufgrund eigener Pläne und Entscheidungen handeln, ihr Handeln aufgrund gemeinsamer Spielregeln spontan koordinieren.“

¹²² Hayek (1969c), S. 97-107 und (1969e), S. 163.

worunter die beobachteten Muster oder Regelmäßigkeiten im Handeln und in der Interaktion der betreffenden Akteure zu verstehen sind [...]. Entsprechend kann man ein Wirtschaftssystem genauer als das Gesamt von Wirtschaftsverfassung und Handlungsordnung einer Jurisdiktion definieren.“¹²³

Demnach resultieren spontane und polyzentrische Ordnungen (Kosmos) aus Handlungen individueller Akteure und konstituieren sich auf der Basis (gewachsener oder gesetzter)¹²⁴ universeller Verhaltensregeln, die für eine unbekannte und unbestimmte Anzahl von Personen und Fällen Gültigkeit besitzen (Katallaxie/Nomokratie).¹²⁵ Die schließlich entstehende Handlungsordnung ist das nicht-intendierte Resultat institutionengestützter privatautonomer und selbstkontrollierter Aktivitäten.¹²⁶ Hayek beschreibt den Prozesscharakter dieser Ordnungsart wie folgt: „Das Wesentliche für den günstigen Ablauf dieses Prozesses ist, dass jeder Einzelne die Möglichkeit hat, nach seinen besonderen Kenntnissen zu handeln, die immer einzigartig sind, was die besonderen Umstände betrifft, und dass er seine persönlichen Fertigkeiten und Gelegenheiten innerhalb der ihm bekannten Grenzen für seinen eigenen persönlichen Zweck verwenden kann.“¹²⁷ So belassen nach Röpke abstrakte Verhaltensregel „einen Raum individueller Spontaneität und Autonomie“¹²⁸. Für Hoppmann bedeutet die wirtschaftspolitische Grundentscheidung zugunsten einer marktwirtschaftlichen Ordnung, „dass man sich für die Ordnungen der Gesamtheit der kommerziellen Beziehungen des Prinzips der spontanen Koordination, d.h. einer polyzentrischen Koordination aufgrund allgemeiner, abstrakter, für alle in gleicher Weise gültigen Regeln, bedienen will. [...] Systembegründendes Prinzip ist der Wettbewerb.“¹²⁹

Den entgegengesetzten Ordnungsentwurf bildet die gesetzte und monozentrische Ordnung, die terminologisch als Organisation (taxis) gekennzeichnet wird. Konstituiert wird sie durch ein extern vorgegebenes Zielsystem, welches mit Hilfe von institutionell beschränktem Verhalten angesteuert wird. Sowohl übergeordnete Ziele als auch der Handlungsraum zu deren Erreichung wird von der ordnenden Instanzen vorgegeben.¹³⁰ Als klassisches Beispiel für eine gesetzte Ordnung eignet sich die zentralverwaltungswirtschaftliche Ordnung, in der

¹²³ Vanberg (1997a), S. 14 und ähnlich Kerber (1997), S. 61 sowie zum Verhältnis von Rechts- und Handlungsordnung Hayek (1969e). Zu einer Definition des Begriffs Wirtschaftsverfassung Feldmann (1999), S. 42 ff.

¹²⁴ Vgl. Okruch (1998), S. 123 und die Ausführungen in Abschnitt 4.2.8.

¹²⁵ Grundlegend hierzu Hayek (1969a), S. 32-46 und Becker/Neumann (1986), S. 43 ff. sowie Hoppmann (1971), S. 287 ff.

¹²⁶ Beispiele für spontane Ordnungen sind die sprachliche Kommunikation, das Handeln nach moralischen Regeln und die Ergebnisse des marktwirtschaftlichen Koordinationsmechanismus (vgl. Streit [1995a], S. 6).

¹²⁷ Hayek (1991), S. 37.

¹²⁸ Röpke (1977), S. 53.

¹²⁹ Hoppmann (1971), S. 288.

¹³⁰ Vgl. Feldmann (1999), S. 31.

das koordinierte Zusammenwirken der Mitglieder von einer zentralen Planungsinstanz sowohl hinsichtlich der von ihm vorgegebenen Ziel planerisch vorweggenommen als auch mit Hilfe von planspezifischen Handlungsanweisungen an die Mitglieder durchgesetzt wird (ex-ante-Koordination).¹³¹ Konkrete Regeln wie direkte Verhaltensanweisungen (thesis) begründen dabei im wesentlichen zweckbestimmte Organisationen, während die Befolgung abstrakter Regeln (nomos) zu spontanen, zweckfreien und damit polyzentrischen Ordnungen führt.¹³² Für die vorliegende Arbeit gilt, dass sich insbesondere der marktwirtschaftlichen Systemen gewidmete Teil der theoretischen Ordnungsökonomik mit komplexen Phänomenen in Form von spontanen Handlungsordnungen¹³³ beschäftigt. Von zentraler Bedeutung ist in diesem Zusammenhang das Werk Hayeks.¹³⁴ Demnach müssen sich Aussagen zu und Prognosen über spontane Handlungsordnungen auf der Grundlage empirischer Gesetzmäßigkeiten auf Mustervorausagen, Ordnungstendenzen und „explanations of the principle“¹³⁵ sowie „Vorausagen einiger allgemeiner Eigenschaften der Strukturen“¹³⁶ beschränken und können nicht einzelne Ergebnisse oder Parameter betreffen.¹³⁷ Die Komplexität reduziert in diesem Zusammenhang die Möglichkeit von Aussagen darauf, womit aufgrund der bisherigen Erfahrungen über die Systemfunktionsweise bei wirtschaftspolitischen Interventionen *nicht* zu rechnen ist.¹³⁸ Streit nähert sich der Erklärung und dem Verständnis komplexer Ordnungsphänomene daher mit Hilfe der System- und Komplexitätstheorie.¹³⁹ Er versteht Marktwirtschaften in der Sprache der Systemtheorie als „Systeme von organisierter (interaktionaler) Komplexität, d.h. eine beträchtliche Zahl von Elementen ist durch Interaktion in Form von Transaktionen miteinander verknüpft, wobei ihre Verhalten durch Institutionen beschränkt wird“¹⁴⁰. Für den wirtschaftspolitischen Bereich sind folglich einfache steuerungstechnisch-nomologische Aussagen unter Ceteris-paribus-Bedingung wenig

¹³¹ Vgl. Streit (2003), S. 2 f.

¹³² Vgl. Geue (1998), S. 144 ff.

¹³³ Grundlegend hierzu Hayek (1996b), S. 281-306, insbesondere S. 303 f.

¹³⁴ Nach Streit lassen sich Hayeks Arbeiten im Weiteren „zur Theorie komplexer Phänomene, zu Erklärungen gesellschaftlicher Phänomene als solche des Prinzips, zu Struktur- oder Mustervorhersagen, zur Identifikation von Beschränkungen, denen die Strukturbildung unterliegt und die Verbotshypothesen begünstigen können, sowie – evolutionsbedingt – zur Abhängigkeit der Stabilität allgemeiner Interaktionsstrukturen von der permanenten Adaption ihrer Elemente“ (Streit [1992], S. 7) verdichten.

¹³⁵ Hayek (1996b), S. 290 ff.

¹³⁶ Hayek (1975), S. 15.

¹³⁷ Vgl. Gerken (1998), S. 165 f., Wegner (2003), S. 56, Lehmann-Waffenschmidt (1995), S. 117 und mit technologiepolitischem Bezug Nill (2004a), S. 14. Grundlegend zur Theorie komplexer Phänomene Hayek (1996b), S. 281-306 und eher stichwortartig Feldmann (1999), S. 37, Cassel (1988), S. 317 und Okruch (1998), S. 105 sowie Koch (1996), S. 63, FN 254.

¹³⁸ Vgl. Streit (1995a), S. 24 und Lehmann-Waffenschmidt (1995), S. 117. Auch Hayek (1975), S. 20 und Hayek (1996b), S. 294.

¹³⁹ Vgl. Streit (2003). Die Systemsicht stellt nach Koch ein Hilfskonstrukt zur Systematisierung der komplexen menschlichen Umwelt dar (Koch [1996], S. 38). Das Ziel einer ökonomischen Systemtheorie verfolgt Röpke (1977). Vgl. hierzu die Hinweise in Wegner (1993), S. 272, FN 3 und bei Streit (1995d), S. 59, FN 3.

¹⁴⁰ Streit (2003), S. 5.

brauchbar, weil von subjektiv-rationalen Präferenzen, Wahrnehmungen, Erwartungen, defizitären Wissensbeständen und kreativem Handeln der Wirtschaftssubjekte auszugehen ist.¹⁴¹

Aus wirtschaftspolitischer Sicht ist zu betonen, das erst mit einem – gewissen formalen *und* materialen Anforderungen genügenden – institutionellen Rahmen jene Bedingungen vorliegen, unter denen eine ungeplante Ordnung arbeitsteiligen Wirtschaftens entstehen kann.¹⁴² Ursprung und Herkunft dieses Regelrahmens werden jedoch zwischen den Organisationsprinzipien ‚endogen-evolutorisch‘ und ‚exogen-konstruiert‘ kontrovers diskutiert. So geht Streit davon aus, dass es in einer komplexen spontanen Ordnung zur Konstitution, Durchsetzung und Weiterentwicklung einer Regel- bzw. Rechtsordnung auch staatlichen Handelns bedarf.¹⁴³ Diese Position relativiert Hayek, nach dem „zwar innerhalb der spontanen Ordnung einer freien Gesellschaft viele Organisationen bestehen (darunter die größte, die Regierung), die beiden Organisationsprinzipien jedoch nicht in jeder beliebigen Weise gemischt werden können“¹⁴⁴. So gilt es festzuhalten, dass die Wettbewerbsordnung zwar in einem rein explikativ-kausalen Sinne „abhängig von politischen Institutionen ist, d.h. sie benötigt entsprechende, konstruktivistisch erzeugte Ordnungsparameter, um sich spontan ordnen zu können und Funktionsfähigkeit zu erlangen“¹⁴⁵. Jedoch gilt es das von Hayek problematisierte Verhältnis der Schnittstellen der beiden Organisationsprinzipien im Blick zu behalten und aus der Perspektive evolutorischer Ordnungsökonomik abzuklären.

4.2.3. Zu den institutionellen Voraussetzungen von Wettbewerbsprozessen

Wettbewerb findet im Untersuchungszusammenhang dieser Arbeit seine geeignete Referenz nicht in der neoklassischen Theorie des allgemeinen Gleichgewichts und deren vollkommenen Konkurrenzvorstellungen, sondern orientiert sich vielmehr an einem systemtheoretisch-dynamischen Verständnis: „Demnach sind wettbewerbliche Marktprozesse, *einen entsprechenden Ordnungsrahmen vorausgesetzt*, selbstreferentielle, sich selbst stabilisierende Prozesse, in deren Rahmen die Komplexität gesellschaftlicher

¹⁴¹ Vgl. grundlegend Hayek (1975), S. 19 ff. und das dortige Anwendungsbeispiel. Vgl. zudem Budzinski (2000), S. 174, Kerber (1997), S. 50 f. und Streit (2003), S. 6. Zu allgemeinen epistemologischen Aspekten vgl. Berg et al. (2003), S. 220 ff.

¹⁴² Vgl. Streit (1995a), S. 8.

¹⁴³ Inwieweit dieser Handlungsauftrag auf einem generell legitimations- und demokratiedefizitären Ordoliberalismus basiert, wird an anderer Stelle diskutiert und relativiert (vgl. u.a. Okruch [2004], insbesondere S. 51 ff.).

¹⁴⁴ Vgl. Hayek (1969d), S. 110.

¹⁴⁵ Penz (1999), S. 28.

Knappheitsprobleme durch spezifische Formen der Informationsgewinnung, -verbreitung und -verwendung auf ein Niveau reduziert wird, das eine besonders erfolgreiche Lösung der Knappheitsprobleme erlaubt.“¹⁴⁶ Zu den konkreten Verläufen oder Resultaten dieser marktlichen Wettbewerbsprozesse kann ex ante freilich wenig ausgesagt werden.

Die Existenz von gewissen Regelmäßigkeiten und Strukturähnlichkeiten im Verhalten der Individuen kennzeichnet Gerken als Voraussetzung dafür, dass eine marktwirtschaftliche Ordnung überhaupt entstehen und bestehen kann. Denn „auf der Grundlage solcher Regelmäßigkeiten können die Individuen Erwartungen über die Handlungen der anderen Wirtschaftsteilnehmer und damit über Kausalitätszusammenhänge zwischen ihren eigenen Handlungen und dem angestrebten Erfolg bilden, ohne dass ihnen sämtliche Umstände, die diesen Erfolg bestimmen, bekannt sein müssen.“¹⁴⁷ Zur Sicherung der drei zentralen Funktionsprinzipien des Marktsystems – der Privatautonomie, Selbstkoordination und Selbstkontrolle¹⁴⁸ – bedarf es mithin in gewissem Maße der institutionellen Absicherung.¹⁴⁹ Die ordnungsökonomische Hypothese, wonach Marktprozesse nicht von ihren institutionellen Rahmenbedingungen getrennt analysiert und beurteilt werden können, rückt daher die spezifischen institutionellen Vorkehrungen der privatautonomen Selbstkoordination und -kontrolle in den Mittelpunkt des Erkenntnisinteresses. Von besonderer Bedeutung sind hier die „freiheitlichen Einrichtungen des Rechtsstaates“¹⁵⁰ und damit u.a. die eigentums- und privatrechtlichen Regelungen sowie die wettbewerbsrechtlichen Vorgaben.¹⁵¹ Die marktexternen bzw. wirtschaftsverfassungsrechtlichen Regeln bilden aus der Sicht der Wirtschaftssubjekte externe Institutionen, die den Handlungsmöglichkeitsraum der Akteure definieren.¹⁵² In einer wettbewerblichen Wettbewerbsordnung resultiert insofern ein noch zu qualifizierender hoheitlicher Handlungsbedarf, um bestimmte institutionelle Rahmenbedingungen und darüber vermittelt Regelmäßigkeiten und Muster des individuellen Handelns zu institutionalisieren, zu sichern und weiterzuentwickeln. Dies soweit hoheitliches Handeln zur institutionellen Absicherung der drei Funktionsprinzipien und indirekt für die Funktionsfähigkeit der resultierenden spontanen Handlungsordnung erforderlich ist.¹⁵³

¹⁴⁶ Energiewirtschaftliches Institut (1995), S. 1 f., Hervorhebung im Original. Vgl. zur marktwirtschaftlichen Ordnung als Referenzbasis Oberender/Fricke (1993), S. 335 ff.

¹⁴⁷ Gerken (1998), S. 169. Siehe auch Budzinski (2000), S. 145 ff.

¹⁴⁸ Vgl. Streit (1995a), S. 23-30, Energiewirtschaftliches Institut (1995), S. I.B-9 f. und Streit (1991), S. 50.

¹⁴⁹ „Die Funktionsfähigkeit von Märkten ist durch den entsprechenden Ordnungsrahmen zu gewährleisten“ (Geue [1998], S. 151). Vgl. auch Streit (1995d), S. 59. Zu Möglichkeiten und Grenzen der ordnungskonformen Ausgestaltung dieses Handlungsauftrags durch eine Orientierung an den Funktionsprinzipien marktwirtschaftlicher Ordnungen vgl. Abschnitt 4.2 ff. sowie einleitend Gerken (1998), insbesondere S. 172 ff.

¹⁵⁰ Hayek (1969g), S. 261.

¹⁵¹ Vgl. Kerber (2003), S. 301, Streit (2003), S. 4 und Streit (1995d), S. 62.

¹⁵² Vgl. Röpke (1977), S. 83 ff.

¹⁵³ Vgl. Feldmann (1999), S. 44, ähnlich Streit (1995a), S. 23 ff.

Funktional betrachtet ist die Regelordnung so auszugestalten, dass sie die Handlungsfreiheit der ökonomischen Akteure gewährleistet und zudem deren Wissensbedarf reduziert.¹⁵⁴ Dabei ist die Existenz sozialer Dilemmastrukturen und unerwünschter Entwicklungsverläufe sowie deren Überwindung durch das hoheitliche Setzen universeller Regeln Legitimationsgrundlage des Staates in seiner grundlegenden Funktion als Schutz- und Ermöglichungsinstanz.¹⁵⁵ Dieser Argumentationsstrang deutet auf die Reduzierung der Situationskomplexität des Handelns individueller Akteure durch Institutionen, jedoch nicht auf eine Determinierung evolutorischer Marktprozesse, hin.¹⁵⁶ Institutionelle Beschränkungen lassen vielmehr das „Nichteintreten bestimmter Möglichkeiten erwarten“¹⁵⁷ und reduzieren damit Systemkomplexität bzw. erhöhen die Erwartungssicherheit des Systemverhaltens.

In einer ersten Annäherung stellen Institutionen ein Normensystem dar, das die Interaktionen von Menschen koordiniert und reguliert, wobei je nachdem, ob Institutionen kodifiziert oder nicht und ob Sanktionsgewalt hierarchisch organisiert ist oder nicht, formale Institutionen wie Verfassungen und Gesetze von informellen Institutionen wie Konventionen, Sitten, Usancen und Verhaltenskodizes üblicherweise unterschieden werden.¹⁵⁸ Mit Leipold werden Institutionen hier als ein „System von wechselseitig respektierten und sozial sanktionierten Regeln oder Restriktionen des Verhaltens“¹⁵⁹ definiert, wobei im Rahmen dieser Arbeit auf hoheitliche Institutionen abgestellt wird.¹⁶⁰ Hierzu ist es mit Blick auf den Untersuchungszusammenhang der vorliegenden Arbeit zweckmäßig, nicht auf die äußere Form – oder wie Kiwit und Voigt – auf den Sanktionsort, sondern auf den eindeutiger zu lokalisierenden Entstehungsort von Institutionen abzustellen und daher der Lachmann'schen Unterscheidung zwischen marktexternen und marktinternen Institutionen zu folgen.¹⁶¹ Marktexterne Institutionen sind stets formeller Natur, jedoch nicht alle formellen Institutionen hoheitlichen Ursprungs.¹⁶² Diese ordnungsökonomisch fruchtbare Klassifizierung nach dem Entstehungsort entspricht sinngemäß der Hayekschen Gegenüberstellung von Rechtsordnung einerseits und spontaner Handelsordnung andererseits: die externen Institutionen geben das

¹⁵⁴ Vgl. Streit (1995a), S. 25.

¹⁵⁵ Vgl. Berg et al. (2003), S. 181 f., Ebert (1999), S. 153 und Vanberg (1997a), S. 36.

¹⁵⁶ Vgl. Budzinski (2000), S. 149.

¹⁵⁷ Röpke (1977), S. 55, Hervorhebung im Original.

¹⁵⁸ Vgl. Nutzinger (1999b), S. 511, mit einem Verweis auf Eger/Weise (1998). Vgl. auch Richter/Furubotn (1999), S. 7 und Budzinski (2000), S. 139-145.

¹⁵⁹ Leipold (1996), S. 105. Zum Begriff der Restriktion allgemein Koch (1996), S. 39 und zu Restriktionskategorien a.a.O., S. 80 ff.

¹⁶⁰ Vgl. zum Begriff der Institution Penz (1999), S. 30-45 und zur Theorie der Institutionen Penz (1999), S. 45-57.

¹⁶¹ Vgl. Lachmann (1963), S. 63 ff. und Wegner (1998b), S. 40 ff., insbesondere S. 42, FN 9 mit einer Kritik an Kiwit/Voigt (1995).

¹⁶² Vgl. Oberender/Rudolf (2005), S. 232, wobei Sitten und ungeschriebene Konventionen außer Acht bleiben.

marktkonstituierende Regelwerk vor, innerhalb dessen sich aus den wechselseitig aneinander angepassten Handlungen der Marktakteure Verhaltensmuster und interne Institutionen entwickeln.¹⁶³ Dem Klassement Lachmanns wie der Hayek'schen Differenzierung von Regel- und Handlungsordnung liegt zugrunde, „dass man bei durch Normen geregeltem sozialem Handeln analytisch stets zwischen der Ebene der Regeln und der Ebene der sich im Rahmen dieser Regeln bewegendem Aktivitäten unterscheiden kann [...]“¹⁶⁴.

Bemerkenswert ist neben der verhaltensbeschränkenden Wirkung von Regelordnungen die gelegentlich vernachlässigte verhaltensermöglichende Funktion marktexterner Institutionen („Ordnung durch Verminderung von Kontingenz“¹⁶⁵). Diese sind „eine Art freiwillig selbstauferlegter Zwang, der den Vorteil hat, die Freiheit neuer Handlungsmöglichkeiten zu bieten. [...] Dabei sind qua definitionem die neuen Handlungsmöglichkeiten auf der wechselseitigen Vereinbarung der Einhaltung bestimmter Regeln des Verkehrs untereinander gegründet, d.h. *es sind nur solche Handlungsmöglichkeiten gemeint, die ein Individuum solo gar nicht realisieren kann, weil ihm die Gewährleistungsgarantie der anderen fehlte.*“¹⁶⁶

Diese Ermöglichungsfunktion der partiellen Einschränkung von Freiheit beschreibt Budzinski wie folgt: „Institutionen verringern den individuellen Handlungsmöglichkeitenraum (restriktive Funktion), ermöglichen durch diese Komplexitätsreduktion jedoch überhaupt erst die Bildung von Erwartungen und die rationale und intentionale Wahl von Handlungsmöglichkeiten (handlungsermöglichende Funktion) und erweitern letztendlich dadurch die Handlungskompetenz der individuellen Akteure (expansive Funktion): Der individuelle Handlungsmöglichkeitenraum wird zwar quantitativ eingeschränkt, dadurch aber qualitativ erweitert. [...] Institutionen eröffnen überhaupt erst die Möglichkeit zu dezentraler, marktwirtschaftlicher Koordination, da sie einen Rahmen, bzw. in dynamischer Betrachtung einen Korridor, definieren.“¹⁶⁷ Auch Streit äußert sich zum Verhältnis von Zwang zu gesetzlicher Einschränkung der Handlungsfreiheit in diese Richtung: „Einschränkung von Handlungsmöglichkeiten ist kein Zwang, solange Chancen für die Verfolgung selbstgesetzter Ziele verbleiben. [...] Einschränkung der wirtschaftlichen Freiheit, wie auch immer sie beurteilt wird, darf nicht mit Freiheitsentzug zugunsten von Zwangswirtschaft verwechselt werden. Gesetzlicher Zwang in Einzelfällen kann schließlich der Erhaltung von Handlungsfreiheit im allgemeinen dienen.“¹⁶⁸

¹⁶³ Vgl. Vanberg (1997a), S. 30 und Budzinski (2000), S. 139 ff., insbesondere S. 144 f.

¹⁶⁴ Vanberg (1997a), S. 30 f. Vgl. auch Kerber (1997), S. 61.

¹⁶⁵ Penz (1999), S. 30.

¹⁶⁶ Priddat (1996), S. 16 f., Hervorhebung im Original.

¹⁶⁷ Budzinski (2000), S. 149 f.

¹⁶⁸ Streit (1991), S. 254.

Aufgrund der institutionell gewährleisteten Erwartungsstabilisierung werden dann (un-!) bestimmte Handlungen, die zuvor als zu riskant erschienen, möglich. Zugleich ist hier der innovatorische Aspekt von Institutionen identifiziert: die Vergrößerung des Handlungsmöglichkeitsraums.¹⁶⁹ Auch für Penz liegt der Mehrwert von Institutionen vor allem darin, „dass derartige Freiheitsbeschränkungen Handlungen ermöglichen, die vorher nicht realisierbar waren oder zu hohe Transaktionskosten verursacht hätten und folglich auch Konsequenzen für den nicht-restringierten Bereich individueller Handlungen haben. *Diese Tatsache für die Zwecke politischer Gestaltung zu nutzen, macht den konzeptionellen Ausgangspunkt der Idee der institutionellen Steuerung aus.*“¹⁷⁰

Die Disziplinen, die sich mit institutionellen Regelsystemen befassen, sind die Neue Institutionenökonomik, die traditionelle Ordnungstheorie und die moderne Ordnungsökonomik.¹⁷¹ Diese werden im folgenden Unterabschnitt exkursiv behandelt und in einen Beziehungszusammenhang gesetzt.

4.2.3.1. Neue Institutionenökonomik: Die Abwesenheit friktionsloser Transaktionen

Die Neue Institutionenökonomik beschäftigt sich, ausgehend von der Annahme des ‚institutions matter‘, mit drei zentralen Forschungsthemen:

- der Entstehung (Emergenz) von Institutionen
- deren Wirkung bzw. Inzidenz
- dem institutionellen Wandel selbst¹⁷²

Verbreitet ist eine weitere Verdichtung zu zwei grundlegenden Themenfeldern: Zum einen die Erklärung der Entstehung und des Wandels von Institutionen (choice of rules), zum anderen die Erklärung der Wirkung (Inzidenz) von Institutionen auf das individuelle Verhalten und damit auf den wirtschaftlichen Prozess (choice within rules).¹⁷³ Hier wird eine Institution als ein sanktioniertes Normensystem verstanden, welches die Interaktionen individueller Akteure

¹⁶⁹ Vgl. Priddat (1996), S. 17.

¹⁷⁰ Penz (1999), S. 91 f., Hervorhebung hinzugefügt.

¹⁷¹ Vgl. Oberender/Rudolf (2005), S. 231.

¹⁷² Vgl. Streit (2003), S. 4, Kerber (1996), S. 301 und Streit (1999), S. 3 ff. Zur zentralen Bedeutung von Institutionen für die ökonomische Theorie vgl. Richter/Furubotn (1999) und zum Verständnis evolutionärer Institutionentheorieentwicklung vgl. Reuter (1996), S. 113 ff.

¹⁷³ Vgl. u.a. Leipold (1996), S. 93, Eger/Nutzinger (1999), S. 26 und Nutzinger (1999b), S. 510-515.

reguliert und damit koordiniert.¹⁷⁴ Penz weist dabei auf den breiten Konsens hinsichtlich der Eigenschaften der Allgemeinverbindlichkeit und Sanktionsbewehrtheit von Institutionen hin.¹⁷⁵ Zur Erfassung institutioneller Entstehungs- und Entwicklungsprozesse sind aus institutionenökonomischer Sicht zudem die konkreten räumlichen und zeitlichen Bedingungen zu berücksichtigen, da diese kontextuellen Faktoren transaktionskostenrelevant und damit für die transaktionskostensenkenden Wirkungen spezifischer institutioneller Arrangements von Bedeutung sind.¹⁷⁶ Zudem gilt, dass jede Institutionentheorie dem historischen Charakter von Institutionen Rechnung tragen muss: „Institutionen sind Träger historisch entstandener Wissensbestände und Wertvorstellungen; *sie sind ein Moment der Stabilität und bedingter Notwendigkeit in einer an sich kontingenten Entwicklung.*“¹⁷⁷

Ausgangspunkt der (neoklassischen) Institutionentheorie bildete die unbefriedigende Berücksichtigung von institutionellen Arrangements in der herkömmlichen neoklassischen Theorie.¹⁷⁸ Diese institutionentheoretische Ansätze basieren auf den Grundannahmen des methodologischen Individualismus, der eingeschränkten individuellen Rationalität und der Existenz von Transaktionskosten im Bereich der Marktkoordination aus.¹⁷⁹ Einerseits wird dabei der ‚harte Kern‘ der Neoklassik mit den Annahmen stabiler Präferenzen, rationaler Wahl der Akteure und der Orientierung am Gleichgewichtsparadigma beibehalten, andererseits jedoch der Anwendungsbereich neoklassischer Analyse auf institutionelle Phänomene erweitert.¹⁸⁰ Die Neue Institutionenökonomik stellt bei ihrer Analyse der Wirkungen von Institutionen vor allem auf die institutionellen Bedingungen bzw. den transaktionskostenminimalen Vorgang der effizienten Allokation *gegebener* Ressourcen ab, basiert insofern auf einer statischen Marktprozess Theorie und orientiert sich damit grundsätzlich am neoklassischen Gleichgewichtsparadigma.¹⁸¹ Die Wirkung institutioneller Normen sowie deren Emergenz und Wandel basiert mithin auf einer rein individualistisch-funktionalistischen Erklärung und stellt gewissermaßen ein idealtypisch-funktionalistisches Transaktionskostenoptimierungsprogramm zur Sicherung ökonomischer Effizienz dar. Institutionen werden somit weniger auf der Basis traditioneller Werte oder Leitbilder

¹⁷⁴ Vgl. Eger/Nutzinger (1999), S. 24 und Streit (1995a), S. 3. Zur Institutionentheorie auch Budzinski (2000), S. 139-151.

¹⁷⁵ Vgl. Penz (1999), S. 33.

¹⁷⁶ Vgl. Eger/Nutzinger (1999), S. 28.

¹⁷⁷ Penz (1999), S. 51, Hervorhebung hinzugefügt.

¹⁷⁸ Vgl. Streit (1995a), S. 44.

¹⁷⁹ Vgl. Nutzinger (1999b), S. 511.

¹⁸⁰ Vgl. Eger/Nutzinger (1999), S. 24 und Held/Nutzinger (2003), S. 122. Allgemein hierzu Witt (1992a), S. 24 und Biervert (1992), S. 223 f.

¹⁸¹ Vgl. Kerber (1997), S. 62.

analysiert, als vielmehr als Antwort rationaler Akteure auf spezifische Koordinationsprobleme verstanden.

„In der Tat ist die Funktionalität von Normen ebenso unbestreitbar – wie für eine Erklärung ihres Zustandekommens unzureichend“¹⁸², sobald die neoklassischen Verhaltensannahmen relativiert werden. Werden nämlich die beiden fundamentalen anthropologischen Defizite – Mängelnatur und konstitutionelle Unwissenheit – als Ausgangspunkt einer modernen ökonomischen Institutionentheorie gewählt, folgt für die individuellen Handlungen die Unmöglichkeit einer durchgehenden institutionellen Optimierung im Sinne einer „strikt akt-individualistischen Kalkulation“¹⁸³, zumal individuelle und kollektive Funktionalität nach spieltheoretischer Auffassung auseinanderfallen können.¹⁸⁴ Budzinski fasst seine evolutionsökonomische Kritik an der neoklassischen Institutionentheorie wie folgt zusammen: „Die Schwächen der rein neoklassisch fundierten Ansätze innerhalb der Neuen Institutionenökonomik liegen im Fehlen einer echten dynamischen oder evolutorischen Betrachtung sowie in der Verengung auf Rationalitätskalküle und auf die Ermittlung institutioneller Bedingungen von Marktgleichgewichten. [...] [D]abei erlangen Institutionen ihre ökonomische Bedeutung jedoch überhaupt erst durch unvollständiges Wissen (und damit bestenfalls beschränkte Rationalität) und in Marktprozessen, die nicht durch Gleichgewichtssituationen gekennzeichnet sind.“¹⁸⁵

Streit spricht von einer *konstruktivistischen* Perspektive, die sich in den Annahmen des Rationalverhaltens sowie der Ausblendung des evolutorischen Charakters manifestiert.¹⁸⁶ Entsprechende institutionelle Erfordernisse orientieren sich insofern an Annahmen und Funktionsprinzipien, die in der Regulierungslandschaft tatsächlich nicht vorzufinden sind. Vanberg vermerkt zu diesem Aspekt: „Während der Walrasianische Denkstil die Ökonomen ermutigt hat, sich mit einem Verhaltensmodell zufrieden zu gehen, das immanenten Modellanforderungen genügt, aber ansonsten von jeglicher empirischer Verhaltenstheorie abgehoben ist, zwingt eine evolutorische Orientierung dazu, das verhaltenstheoretische Fundament, auf das die Ökonomik ihre Erklärungen von sozialen Interaktions- und Aggregateffekten aufbaut, im Kontext dessen zu überprüfen und weiterzuentwickeln, was uns

¹⁸² Okruch (1998), S. 107 f.

¹⁸³ Okruch (1999), S. 147 und Okruch (1998), S. 112.

¹⁸⁴ Vgl. Witt (1996), S. 171.

¹⁸⁵ Budzinski (2000), S. 57 sowie Röpke (1980), S. 147 f. und die entsprechenden Ausführungen in Abschnitt 4.2.1.

¹⁸⁶ Vgl. Streit (1995a), S. 20.

die Evolutionsbiologie und andere empirische Wissenschaften menschlichen Verhaltens zu sagen haben.“¹⁸⁷

Zudem schlägt die Kritik an der statischen Optimierungsdogmatik auf die Dimension des Institutionenwandels durch. Denn Vergangenheit und Gegenwart liefern reichlich Beispiele dafür, dass sich im Entwicklungsverlauf nicht notwendigerweise effiziente institutionelle Arrangements durchsetzen und eine Persistenz ineffizienter Institutionen diagnostiziert werden muss.¹⁸⁸ Pointiert hierzu Penz: „Evolutionsstabilität ist nicht mit ökonomischer Effizienz gleichzusetzen.“¹⁸⁹ Als Begründungsansatz und in Analogie zu technologischen Entwicklungsprozessen wird auf pfadabhängige Verläufe institutioneller Entwicklungen verwiesen, die durch ‚economies of scale and scope‘ sowie Lerneffekte und Netzwerkexternalitäten verursacht werden und entsprechende flexibilitätsreduzierende Selbstverstärkungseffekte identifiziert.¹⁹⁰ Derartige Effekte wurden zuletzt in das Programm der Neuen Institutionenökonomik integriert. Doch obwohl das inzwischen recht heterogene Forschungsprogramm der Neuen Institutionenökonomik nicht bei rein neoklassischen Modellierungen stehen bleibt und zunehmend Modelle verwendet, deren Annahmen über den neoklassischen Analyserahmen hinausgehen, ohne jedoch mit dem neoklassischen Paradigma zu brechen, kann von einer grundlegenden evolutionstheoretischen Fundierung der Neuen Institutionenökonomik keineswegs gesprochen werden.¹⁹¹

Der verdienstvolle Beitrag der Neuen Institutionenökonomik ist, auf die Existenz und Bedeutung von Transaktionskosten im ökonomischen System hingewiesen und in diesem Zusammenhang die transaktionskostensenkenden Wirkungen von Institutionen in einer ansonsten institutionenfreien neoklassischen Theorie expliziert zu haben.¹⁹² Gleichwohl bleiben das Phänomen genuiner Unsicherheit, die machtinduzierten Hierarchieaspekte, die Entwicklungsdimension und der ordnungsökonomische Zusammenhang ausgeblendet.¹⁹³

¹⁸⁷ Vanberg (2003b), S. 123. Zur Fruchtbarkeit von Analogien zwischen evolutionsbiologischem und sozio-ökonomischen Prozess vgl. allgemein Metcalfe (1989), Freeman (1992b), Geisendorf (2001) und Koch (1996), S. 42-45.

¹⁸⁸ Vgl. Leipold (1996), S. 94 und Eger/Nutzinger (1999), S. 28 f. Grundlegend North (1990).

¹⁸⁹ Penz (1999), S. 48.

¹⁹⁰ Vgl. zum Phänomen der (Pfad-)Abhängigkeit institutioneller Entwicklungen generell Kiwit/Voigt (1995) und Leipold (1996) sowie Geue (1998), S. 146-150, Geue (1997), S. 202 ff. und Penz (1999), S. 50.

¹⁹¹ Vgl. Budzinski (2000), S. 56.

¹⁹² Vgl. Held/Nutzinger (2003), S. 119.

¹⁹³ Vgl. Held/Nutzinger (2003), S. 121 und Streit (1995a), S. 44. Für eine optimistischere Einschätzung des Forschungsprogramms der Neuen Institutionenökonomik vgl. Oberender/Christl (2000), S. 524 ff.

4.2.3.2. Die traditionelle Ordnungsökonomik: Institutionenökonomische und evolutionsökonomische Ansatzpunkte

Vor allem ordoliberalen Konzeptionen aus dem Umfeld der Freiburger Schule um Franz Böhm (1895-1977), Walter Eucken (1891-1950) und Wilhelm Röpke (1899-1966) befassten sich frühzeitig mit der geeigneten institutionellen Ausgestaltung von Wettbewerbsordnungen und nahmen damit zentrale Sachverhalte und Themenfelder der heutigen Neuen Institutionenökonomik – wenngleich mit bescheidenerem analytischen Instrumentarium – vorweg. Damit wurden Problemstellungen angedeutet, denen sich heute Spezialdisziplinen der Evolutorischen Ökonomik, wie die Evolutorische Institutionenökonomik¹⁹⁴ und die Evolutorische Ordnungsökonomik¹⁹⁵, annehmen.¹⁹⁶ Als Unterschiede zwischen der traditionellen Ordnungsökonomik und der Neuen Institutionenökonomik nennt Streit zum einen die Nichtbehandlung des institutionellen Schöpfungsaktes und damit eine fehlende positive Analyse im Rahmen der traditionellen Ordnungsökonomik, verbunden mit einer Untergewichtung der Entwicklungsbedürftigkeit der jeweils betrachteten Ordnungskonzeption. Zum anderen werden in der Neuen Institutionenökonomik die Ordnungszusammenhänge unzureichend berücksichtigt. Damit wird die ordnungsökonomische Differenzierung zwischen marktlicher Handelsordnung und hierarchischer Organisation ausgeblendet und die Beurteilung unterschiedlicher institutioneller Arrangements allein anhand der transaktionskostensenkenden Leistungen der betrachteten Regeln vorgenommen.¹⁹⁷ Dabei gelangen der traditionellen Ordnungsökonomik insbesondere die machtspezifischen bzw. -relativierenden (Eucken) sowie wissenschaftlichen und -verwertenden (Hayek) Dimensionen institutioneller Regeln besser in den Blick.

Die an verschiedener Stelle¹⁹⁸ vorgebrachte Kritik einer zu starken Anlehnung traditioneller Ordnungsökonomik an der neoklassischen Gleichgewichtstheorie wird daher zunehmend relativiert.¹⁹⁹ Zwar scheint aus heutiger Sicht die leitbildhafte Orientierung einer geeigneten Wettbewerbsordnung an der Marktform der vollständigen Konkurrenz – einer ordnungsökonomisch angereicherten und nichtformalen Weiterentwicklung des neoklassischen Konzeptes der vollkommenen Konkurrenz²⁰⁰ – differenzierungsbedürftig.²⁰¹

¹⁹⁴ Vgl. bspw. Geue (1997+1998) und Penz (1999).

¹⁹⁵ Vgl. Ebert (1999), Budzinski (2000), Wegner (1996a+b) und Koch (1996).

¹⁹⁶ Vgl. Oberender/Christl (2000), Erlei (2002), S. 158, Eger/Nutzinger (1999), S. 12.

¹⁹⁷ Vgl. Streit (1995a), S. 42-45.

¹⁹⁸ Bspw. Budzinski (2000), S. 21 ff. und S. 35 sowie Streit (1995a), S. 43.

¹⁹⁹ Vgl. Pies (2001), Eger/Nutzinger (1999), S. 12 ff. und Abschnitt 4.2.6.

²⁰⁰ Vgl. Oberender/Christl (2000), S. 531 f. Vom Idealtypus vollkommener Konkurrenz grenzt sich Eucken explizit ab (Eucken [1990], S. 24): „Wer Modelle frei konstruiert und nicht die Formen in der Wirklichkeit sucht, treibt ein Spiel – nicht mehr. Wird etwa das Modell der Konkurrenz so bezeichnet, daß alle Güter und alle

Dieser Differenzierungs- und Aktualisierungs*notwendigkeit* stehen jedoch zugleich entsprechende werksimmanente Differenzierungs- und Aktualisierungsfähigkeiten gegenüber, denn Eucken hat die Wettbewerbsordnung durchaus dynamisch gedacht und über die „Interdependenz der Ordnungen“ eine gewisse, allerdings kaum explizierte konzeptionsimmanente Dynamik integriert.²⁰² Auch Budzinski klassifiziert die traditionelle Ordnungsökonomik zunächst als eine Theorie stationärer Ordnungen, verweist jedoch zugleich darauf, dass Eucken und anderen traditionelle Ordnungsökonomien Ordnungen nicht als unveränderlich betrachteten und nennt als Ursache für die nicht-explizite Thematisierung von Ordnungsevolution oder institutionellem Wandel den Stand der damaligen ökonomischen Theorie und insbesondere deren Orientierung an der allgemeinen Gleichgewichtstheorie.²⁰³ Eger und Nutzinger fassen die Relativierung der evolutionsökonomischen Kritik an der traditionellen Ordnungsökonomik bzw. an ihrem Hauptvertreter Eucken wie folgt zusammen: „Vieles von dem, was bei Eucken als ‚Statik‘ verstanden und kritisiert wurde, lässt sich [...] besser als ‚Stabilität‘ beschreiben – und diese Stabilitätseigenschaft lässt sich in einer dynamischen Wettbewerbswirtschaft gerade nicht durch Festhalten am ‚Status quo‘ erreichen.“²⁰⁴ Und auch Koch bemerkt aus Sicht einer evolutorischen Wirtschaftspolitik: „Die evolutorische Analyse institutionellen Wandels belegt in aller Deutlichkeit den empirischen Gehalt dessen, was Walter Eucken als ‚Interdependenz der Ordnungen‘ bezeichnet.“²⁰⁵ Eine systematische Analyse der institutionellen Entwicklungsbedürftigkeiten und deren ordnungsökonomische Verarbeitung erfolgt in den Konzepten der traditionellen Ordnungsökonomik allerdings nicht, wenngleich derartige Problemstellungen an zahlreichen Stellen bereits angedeutet wurden. Daher sind die wirtschaftspolitischen Empfehlungen der frühen Ordnungsökonomik von einem evolutorischen Standpunkt aus unbefriedigend, „weil zum einen keine explizite evolutorische Theorie des Steuerungsobjektes zugrunde gelegt wird und zum anderen der erforderliche Ordnungsrahmen eigentümlich statisch gedacht wird“²⁰⁶.

Anbieter in jeder Hinsicht homogen sein sollen, so ist von vornherein darauf verzichtet, die reale Konkurrenz, wie sie in der wirtschaftlichen Wirklichkeit existiert, zu bezeichnen.“

²⁰¹ Vgl. Eger/Nutzinger (1999), S. 38. Zum Leitbild der vollständigen Konkurrenz Fritsch et al. (1996), S. 23, und zu Problemen dieses (stationären) Leitbildes für die Ordnungsökonomik Christl (1998).

²⁰² Vgl. Pies (2001), S. 228-233 und Eger/Nutzinger (1999), S. 19.

²⁰³ Vgl. Budzinski (2000), S. 35 f., insbesondere FN 61.

²⁰⁴ Eger/Nutzinger (1999), S. 14.

²⁰⁵ Koch (1996), S. 90.

²⁰⁶ Okruch (2002), S. 309.

4.2.3.3. Moderne Ordnungsökonomik: Fortentwicklung traditioneller Ordnungsökonomik und Integration der Neuen Institutionenökonomik

Während die Neue Institutionenökonomik mit ihren unrealistischen und gleichgewichtsprovozierenden Verhaltensannahmen sowie mit ihrer Zentrierung allein auf die Transaktionskostensphäre noch ein gutes Stück von einer theoretisch konsistenten und empirisch relevanten Allgemeinen (und damit auch evolutorischen) Institutionenökonomik entfernt ist, fehlt der traditionellen Ordnungsökonomik eine umfassende und systematische Analyse evolutorischer Ordnungsaspekte. Innerhalb der modernen Ordnungsökonomik wird daher zunehmend auf evolutorische Ansätze abgestellt, um die Entwicklungsdeterminanten und damit institutionellen Entwicklungsbedarfe jenseits einer konstitutionellen Grundsatzentscheidung in den Blick nehmen zu können.²⁰⁷ Für Koch stellt dieser Perspektivenwechsel im Hinblick auf die traditionelle Ordnungsökonomik eine entscheidende Modifikation und Erweiterung auf vorgelagerter theoretischer Ebene dar.²⁰⁸

Dabei wird von einem Koevolutionsverhältnis zwischen institutionellem Rahmen und Marktprozess ausgegangen und wirtschaftspolitisches Handeln materiell und nicht nur formal beurteilt. In diesem Zusammenhang werden die ordnungsverändernden Effekte ablaufpolitischer Intervention betont sowie impliziert, dass die Aufgabe des „Ordnen“ nicht durch einen einmaligen ordnungspolitischen Entscheidungsakt auf konstitutioneller Ebene beendet ist oder beendet werden könnte.²⁰⁹ Zwar werden auch im Kontext evolutorischer Ordnungsökonomik mit der institutionellen Limitierung des individuellen Handlungsraums Vielfalt bzw. Komplexität reduziert, Ungewissheit tendenziell absorbiert und Informationen geschaffen, die in die Erwartungsbildung eingehen. „[D]abei kommt jedoch aus evolutorischer Sicht ein zentrales Moment hinzu, das kaum Eingang in die traditionelle ordnungstheoretische und -politische Diskussion gefunden hat: Der Freiraum, der den Handelnden durch Institutionen geschaffen wird, muss in einem evolvierenden System immer neu definiert werden.“²¹⁰ Die Betonung der Anpassungsfähigkeit und -notwendigkeit des institutionellen Rahmens an neue Situationen kann insofern als evolutorische Weiterentwicklung des Ordo-Liberalismus aufgefasst werden.²¹¹

Die moderne Ordnungsökonomik nimmt brauchbare institutionenökonomische Elemente auf und entwickelt diese auf der Basis einer dynamisierten Ordnungsökonomik weiter.

²⁰⁷ Vgl. Eger/Nutzinger (1999), S. 21 und Abschnitt 4.2.4.

²⁰⁸ Vgl. Koch (1996), S. 141 und für eine Einführung in die evolutorische Wirtschaftspolitik Wegner/Pelikan (2003).

²⁰⁹ Vgl. Okruch (2004), S. 46 sowie die Abschnitte 4.2.4 und 4.4.

²¹⁰ Koch (1996), S. 141.

²¹¹ Vgl. Bleischwitz (2005), S. 263 mit einem Verweis auf Wegner (1996a), Koch (1996) und Budzinski (2000).

Einschlägig²¹² sind hier die Arbeiten Grossektlers²¹³, der in Transaktionskosten die Möglichkeit sieht, „systemunverträgliche Handlungen auf institutionellem Wege mit höheren Kosten zu belegen“²¹⁴ und für den wirtschaftspolitischen Bereich konstatiert: „Hat man sich aber erst einmal klargemacht, dass hohe Transaktionskosten zur Verhinderung unerwünschter Prozesse aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvoll sein können, wird deutlich, dass man Wirtschaftspolitik ganz generell als Summe aller Maßnahmen zur Herstellung *zweckmäßiger* Transaktionskostenstrukturen begreifen kann.“²¹⁵ Inwieweit zweckmäßige Transaktionskostenstrukturen herzustellen den wirtschaftspolitischen Möglichkeits- und Zulässigkeitsbereich in offenen marktwirtschaftlichen Wettbewerbsordnungen übersteigt, wird gleichwohl noch zu diskutieren sein; denn die Verteuerung systemunverträglicher Handlungen im Sinne Grossektlers hat wiederum selbst nicht systemunverträglich, d.h. systemkonform zu erfolgen.²¹⁶

Einen Beitrag zur Bestimmung des Bereiches möglicher und zulässiger Wirtschaftspolitik leistet die moderne Ordnungsökonomik, indem sie das Problem konstitutionellen Wissensmangels und der Gleichgewichtsorientierung hin zu einer ungleichgewichtsdynamischen Marktprozessstheorie mit Blick auf ein revidiertes wirtschaftspolitisches Interventionskalkül analysiert. Streit charakterisiert die Grundzüge und Ergebnisse der modernen Ordnungsökonomik wie folgt: „Daraus ergibt sich eine einschränkendere Beurteilung wirtschaftstheoretischer Erklärungs- und wirtschaftspolitischer Lenkungsmöglichkeiten [...] So gesehen ist die moderne Ordnungsökonomik eine spezifische Synthese vor allem aus Teilen der traditionellen Ordnungstheorie und der Neuen Institutionenökonomik, die durch Erkenntnisse der österreichischen Schule und der ökonomischen Theorie der Politik relativiert bzw. ergänzt wird.“²¹⁷ Im Rahmen einer evolutiven Ordnungstheorie macht es dann Sinn, das gedankliche Konstrukt des Gleichgewichts durch das der Ordnung zu substituieren: Damit wird deutlich, „dass Gleichgewicht und Ordnung nicht miteinander einher gehen, sondern dass es sich um konträre Aspekte handelt. Ordnung wird überhaupt erst notwendig und bedeutungsvoll, wenn kein Gleichgewicht vorliegt, also wenn Prozesse ablaufen und Imperfektionen (bezüglich Wissen, Erwartungen, Handlungen, Institutionen) vorliegen.“²¹⁸

²¹² Vgl. Erlei (2002), S. 158 f.

²¹³ Vgl. Grossektler (1991+1997+2003).

²¹⁴ Koch (1996), S. 124, mit einem Verweis auf Röpke (1987), S. 232 ff.

²¹⁵ Grossektler (1997), S. 107, Hervorhebung hinzugefügt, vgl. zudem a.a.O. S. 121.

²¹⁶ Vgl. Abschnitt 4.4.

²¹⁷ Streit (1995a), S. 45.

²¹⁸ Budzinski (2000), S. 89 und FN 69.

Vor diesem Hintergrund nennt Penz zwei methodologische Prinzipien zur Kennzeichnung und Erklärung institutioneller Entstehungs- und Veränderungsprozesse, die auch für die moderne Ordnungsökonomik handlungsleitend erscheinen:

- Mikro- und Makroebene stehen in einem koevolutiven, mitunter pfadabhängigen Wirkungsverhältnis
- die Entwicklung verläuft irreversibel und zukunfts offen und wird daher in historischer Zeit betrachtet²¹⁹

In diesen Prinzipienkatalog lassen sich auch die Entwicklungsschritte subsummieren, die nach Held/Nutzinger auf dem Weg zu einer *Allgemeinen* (und damit auch evolutorischen) *Institutionenökonomik* zu gehen sind:

- Relativierung der Rationalitätsannahmen und einer Integration bisher als Anomalien klassifizierter, aber empirisch relevanter Verhaltensparameter
- Berücksichtigung der reziproken und dynamischen Wechselwirkungen zwischen Institutionen und ökonomischen Akteuren²²⁰

Dabei gilt es freilich die ökonomiesystemexternen Quellen von institutionellem Veränderungsbedarf im Blick zu behalten. In der vorliegenden Arbeit entspringt die institutionelle Entwicklungsnotwendigkeit aus den energiesysteminduzierten Problemlagen des Ökologiesystems. Zur Ausgestaltung des entsprechenden wirtschafts- bzw. innovationspolitischen Handlungsbedarfs sind dann die oben genannten Prinzipien handlungsleitend, d.h. „[e]rst in einer solchen Perspektive werden die oben angesprochenen Phänomene der Pfadabhängigkeit und Zukunftsoffenheit konstruktiv für die wirtschaftspolitische Steuerungsproblematik genutzt“²²¹.

²¹⁹ Vgl. Penz (1999), S. 46. Zum Konzept historischer Zeit auch Budzinski (2000), S. 95 ff.

²²⁰ Vgl. Held/Nutzinger (2003), S. 125-128 und Held/Nutzinger (1999), S. 7-29.

²²¹ Penz (1999), S. 57, Hervorhebung im Original. Vgl. hierzu auch den folgenden Abschnitt 4.2.4.

4.2.4. Zur Notwendigkeit einer evolutorischen Perspektive in ordnungsökonomischen Zusammenhängen

Zur Ablehnung einer gleichgewichtsorientiert-statischen Analyse von Marktprozessen resümiert Röpke: „Wenn im Wettbewerb Unternehmen nur durch Produktion und Durchsetzung neuer Ideen überleben können, wenn sich Wettbewerb in einem gegenseitigen Herausfordern [...] manifestiert, wenn wettbewerbliche Interaktionen notwendig und nicht zufällig mit der Produktion neuer Anpassungstatbestände verknüpft sind, *dann kann man nicht mehr sinnvoll davon sprechen, wettbewerbliche Prozesse seien in irgendeiner Weise gleichgewichtsorientiert.*“²²²

Die Zurückweisung des Gleichgewichtsparadigmas und der Übergang zu einer realitätsnäheren evolutorischen Perspektive lässt sich thesenartig wie folgt zusammenfassen und im Weiteren für ordnungsökonomischen Zusammenhängen fruchtbar machen:

- Evolutorische Wirtschaftssysteme befinden sich zu keinem Zeitpunkt in einem Gleichgewicht.
- Evolutorischen Marktprozessen ist keine generelle Tendenz zum Gleichgewicht inhärent.
- Gleichgewichtskonzeptionen sind ungeeignet, eine Referenzsituation für evolutorische Marktprozesse zu definieren.²²³

Zudem sind bei der Beurteilung der Möglichkeiten und Grenzen wirtschaftspolitischer Gestaltung wettbewerblich-dynamischer Marktsysteme drei fundamentale ordnungsökonomische Befunde zu berücksichtigen:

1. Marktwirtschaftliche Systeme folgen dem Prinzip der Selbstorganisation, wobei den privatautonomen Akteuren begrenzte und subjektive Rationalität unterstellt wird.
2. Marktwirtschaftliche Systeme basieren auf wettbewerblichen Prozessen des Erwerbs, der Verwertung und der Kontrolle von neuem Wissen.
3. Marktwirtschaftliche Systeme werden in ihrer Funktionsweise durch Institutionen gestützt, die den Wissensbedarf der Akteure für erfolgreiche Handlungen reduzieren.²²⁴

²²² Röpke (1980), S. 148, Hervorhebung hinzugefügt. Zu einer ausführlicheren Betrachtung dynamischer Wettbewerbsprozesse vgl. Abschnitt 4.4.1.

²²³ Vgl. Budzinski (2000), S. 88.

Zentrales Merkmal evolutorischer Marktprozesse ist mithin das permanente endogene Auftreten von nicht-antizipierbaren Neuerungen, welche einen offenen, historischen und irreversiblen wirtschaftlichen Entwicklungsprozess zur Folge haben. Ausgangspunkt dieser Neuerungen sind die permanenten kognitiven Prozesse der Menschen, deren kreativer Charakter zu einer laufenden und nicht vollständig antizipierbaren Veränderung ihres beschränkten und subjektiven Wissens und damit ihrer subjektiv wahrnehmbaren Handlungsmöglichkeiten führt.²²⁵

Aus der Perspektive einer evolutorischen Ordnungsökonomik ist dann der institutionelle Ordnungsrahmen systematisch zu untersuchen, innerhalb dessen die dynamischen Marktprozesse ablaufen. Denn jeder Lenkungseingriff innerhalb des sozio-ökonomischen Systems verläuft zunächst über die institutionelle Ebene.²²⁶ Der Regelrahmen zeichnet sich dabei nicht nur durch Ausschluss und Zulassung einzelner Aktionsparameter aus, sondern beeinflusst auch die innovativen Aktionsparameter und damit den Wirtschaftsprozess als offenen, historischen und irreversiblen Prozess.²²⁷

Demzufolge kann *evolutorische* Ordnungsökonomik und daraus entwickelte Konzeptionen evolutorischer Wirtschaftspolitik beschrieben werden als Vorhaben zur „Versorgung mit institutioneller Infrastruktur in der Absicht, eine spezifische Wirtschaftsordnung einzuführen, zu sichern und *weiterzuentwickeln*“²²⁸. Weiterentwicklungsbedarf liegt u.a. immer dann vor, wenn die Ordnungsfunktionen unter sich verändernden Umfeldbedingungen – beispielsweise einer ökologischen Krise – neu zur Geltung gebracht werden müssen, um von deren Problemlösungsbeiträgen zu profitieren. Eine evolutorische Perspektive ist demnach einzunehmen, „wenn es darum geht, wettbewerbliche Prozesse durch die Wahl der geeigneten Wettbewerbsregeln zu ‚kanalisieren‘, nicht im Sinne eines Versuchs, den Prozess auf ein vorherbestimmtes konkretes Ergebnis hinzuleiten, sondern im Sinne eines Bemühens darum, dem Prozess allgemeine, als wünschenswert angesehene Funktionseigenschaften zu geben, seinen konkreten Verlauf aber offen zu lassen“²²⁹. Die Vorgabe konkreter Entwicklungsziele und deren wirtschaftspolitische Ansteuerung wäre hingegen „mit der Funktionsweise einer Handlungsordnung unvereinbar“²³⁰. Eine ordnungs- bzw. systemkonforme Wirtschaftspolitik zur Förderung des Entwicklungsprozesses muss vielmehr so angelegt sein, „dass von ihr eine

²²⁴ Vgl. Streit (1995), S. 22.

²²⁵ Vgl. Kerber (1992), S. 172 und die dort angegebene Literatur.

²²⁶ Vgl. Koch (1996), S. 83 ff. und Vanberg (2003), S. 128 ff.

²²⁷ Vgl. Geue (1997), S. 203 und Kerber (1992), S. 188 f.

²²⁸ Streit (1991), S. 57, Hervorhebung hinzugefügt.

²²⁹ Vanberg (1996), S. 119, Hervorhebung im Original.

²³⁰ Streit (1991), S. 130.

Verbesserung der Funktionsfähigkeit der marktmäßigen Koordination erwartet werden kann. Die Offenheit des marktwirtschaftlichen Prozesses erlaubt keine wirtschaftspolitische Gestaltung mit dem Ziel, konkrete Entwicklungsergebnisse zu erreichen.²³¹

Auf der Basis einer inhärent und permanent evolutorischen, d.h. ergebnisoffenen und Neuerungshandeln integrierenden Marktprozessstheorie stehen aus evolutorischer Perspektive dann weniger die Funktionseigenschaften von Regelarrangements für eine möglichst friktionslose Tauschkoordination *gebener* Ressourcen mit dem Ziel der Erreichung einer optimalen Allokation im Mittelpunkt. Vielmehr geht es im Kern um die Analyse institutioneller Arrangements hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Generierung und Diffusion von Neuerungen sowie entsprechender Rückkopplungen und institutionellen Anpassungsnotwendigkeiten, die sich aus ökonomiesystemendogenem und -exogenem Wandel ergeben.²³² Regelarrangements interessieren dann vor allem bezüglich der Art und Weise, wie sie auf marktprozessendogen und -exogen induzierten Wandel reagieren und diesen verarbeiten. Dabei werden die äußeren Institutionen aus evolutionsökonomischer Sicht als Merkmale der Selektionsumgebung interpretieren, welche das Verhalten der Akteure konditionieren, aber nicht determinieren.²³³ Der institutionelle Ordnungsrahmen stellt mithin einen wesentlichen Aspekt der Problemumwelt dar und kanalisiert die entsprechenden Problemlösungsversuche in spezifischer Weise.²³⁴ „Die jeweiligen institutionellen Arrangements (mit-)bestimmen über die Beeinflussung der Richtung des individuellen Verhaltens einen Korridor der Marktevolution, das heißt, die zukünftige Marktevolution ist nicht determiniert, aber verläuft innerhalb eines Korridors an möglichen Entwicklungspfaden und ist somit kein ausschließlich zufälliger Prozess.“²³⁵ Allerdings sind über mögliche Mustervoraussagen hinaus keine Detailprognosen möglich.²³⁶

Pelikan verdeutlicht diesen Zusammenhang anhand der Ebenen des Regelrahmens (R) und der Strukturen (S). R gibt dabei den Entscheidungsspielraum der Akteure innerhalb eines Wirtschaftssystems wieder, wobei S die Verhaltensstrukturen bezeichnet, die sich auf der Grundlage des (extern) gegebenen R herausbilden.²³⁷ Die S-Evolution ist dann einerseits durch den jeweiligen Regelrahmen (R) konditioniert, während andererseits die

²³¹ Streit (1991), S. 131, zudem a.a.O. S. 187 ff.

²³² Vgl. Kerber (1997), S. 62, Delhaes/Fehl (1997), S. 2 ff. sowie Abschnitt 4.4.1.

²³³ Vgl. Röpke (1980), S. 142. sowie Kerber (1997), S.68 ff. Zur Verteilungsspezifität von Wandlungsprozessen vgl. Hesse (1986) und Koch (1996), S. 88 f.

²³⁴ Vgl. Vanberg (1997a), S. 31., Kerber (1996), S. 302 und Kerber (1997), S. 68 f.

²³⁵ Budzinski (2000), S. 150, vgl. auch Kiwit/Voigt (1995), S. 148.

²³⁶ Vgl. Abschnitt 4.2.7.

²³⁷ Vgl. Pelikan (2003), S. 18 ff., Budzinski (2000), S. 150, FN 375 und Vanberg (1997a), S. 33 ff. mit einem Verweis auf Pelikan (1992), S. 39-63.

Dauerhaftigkeit des R von der Qualität der durch sie generierten Handlungsstrukturen S abhängig ist.²³⁸

Dabei finden politische Lenkungsmöglichkeiten ihre Grenzen in den genannten innovationsrelevanten Funktionsprinzipien und damit korrespondierenden institutionellen Anforderungsprofilen. Die innovationsrelevanten Funktionscharakteristika wettbewerblicher Marktsysteme erfordern zwar einerseits deren institutionelle Absicherung, bilden andererseits jedoch zugleich die Grenzen entsprechender Interventionen: Ansatzpunkte für ablaufpolitische Gestaltung sind dann vor allem die externen Institutionen, wobei die Gestaltungsmöglichkeiten ihre Grenzen in den Funktionsprinzipien eines evolutorischen Marktsystems finden. So kommt es vor allem darauf an, „die Orientierungsleistung der (externen) Institutionen zu verbessern und dabei das System für Neuerungen offen zu halten. Dazu gehört, dass das Anreizpotenzial des Wettbewerbs gesichert wird.“²³⁹ Die natürliche Begrenztheit des hierzu erforderlichen Lenkungswissen weist dann zugleich die Grenzen wirtschaftspolitischer Intervention aus: Zum einen überführt das Setzen bestimmter Entwicklungsziele eine zunächst ungeplant-spontane in Richtung einer gesetzten Ordnung, zum anderen ist das wirtschaftspolitische Lenkungswissen defizitär, da sich aufgrund der Komplexität evolutorischen Marktgeschehens keine zuverlässigen Gesetzmäßigkeiten im Sinne von stringenten „Aktions-Reaktions-Zusammenhängen“²⁴⁰ bilden lassen.²⁴¹ Den zuletzt genannten Aspekt hebt auch Koch hervor: „Die Einbindung der Entscheidungsträger in einen ergebnis-offenen, historischen Prozess mit kreativitäts-induzierter Dynamik bedingt die Unmöglichkeit, Verhaltensreaktionen der potenziellen Zielgruppe auf wirtschaftspolitische Handlungen vollständig zu antizipieren.“²⁴²

Die Notwendigkeit und Unvermeidlichkeit institutionellen Wandels im Sinne eines ständigen Anpassungsbedarfs an Veränderungen ergibt sich in ökonomischen Systemen sowohl marktprozess-endogen als auch -exogen:

- Marktprozess-endogen induzierte Dynamik resultiert dann aus Kreativität und Spontaneität individuellen Handelns.

²³⁸ Vgl. Vanberg (1997a), S. 34.

²³⁹ Streit (1995a), S. 22.

²⁴⁰ Koch (1995), S. 111.

²⁴¹ Vgl. Streit (1995a), S. 23 und Streit (1991), S. 142 f. sowie S. 189.

²⁴² Koch (1996), S. 93. Vgl. zudem Wegner (1996a+b) und Wegner (1997) sowie Abschnitt 4.3.2 und 4.3.3.

- marktprozess-exogen induzierte Dynamik durch die Notwendigkeit, sich an Änderungen der Systemumwelt – bspw. sich verändernde ökologische Restriktionen – anzupassen.²⁴³

Hoppmann fasst die Notwendigkeit von Regelaktualisierungen wie folgt zusammen: „Weil die Evolution des Marktsystems [und seiner Umwelt, MJ] fortlaufend neue, nicht vorhersehbare Probleme hervorruft, lässt sich ein konsistentes System von Verhaltensregeln, das Funktionsbedingung für Wettbewerb ist, nicht ausarbeiten.“²⁴⁴ Stationäre Regelsysteme können in dynamischen Kontexten ein Entwicklungshemmnis darstellen und zu einem bloßen Dogma degenerieren.²⁴⁵

Die Fähigkeit eines Ökonomiesystems zur Verarbeitung der *Aktualisierungsimpulse aus seiner Systemumwelt* hängt elementar von seinem spezifischen Regelrahmen ab, da dieser Rahmen die Handlungen und Interaktionen der privatautonomen Marktakteure kanalisiert.²⁴⁶ Entscheidend für die Anpassungsfähigkeit ist dabei die Ausrichtung und Orientierungsleistung, die der Regelrahmen den Handlungen der einzelnen Akteure zu geben vermag, wobei die Anpassung an Umfeldveränderungen je nach Stärke des Änderungsimpulses auf unterschiedlichen Ebenen erfolgt. Einerseits auf der sub-institutionellen Ebene (Handelnsordnung) im Sinne von zulässigen Verhaltensvariationen innerhalb der gegebenen Regelordnung, andererseits mit zunehmender Stärke des Änderungsimpulses durch eine entsprechende Veränderung des institutionellen Regelrahmens selbst.²⁴⁷ Aber selbst die bei konstanten Systemumweltbedingungen aktive marktprozessendogene Dynamik passt nicht dauerhaft in einen stationären institutionellen Rahmen und induziert *einen marktprozessendogenen Aktualisierungsimpuls*.²⁴⁸ Ändert sich infolge der Generierung neuen Wissens das individuelle Verhalten, wird sich eine Anpassung auch auf der institutionellen bzw. sub-institutionellen Ebene ergeben müssen.²⁴⁹

Situationsspezifische Kombinationen institutioneller und sub-institutioneller Anpassungsfähigkeit bestimmen dann das „Adaptionspotenzial“²⁵⁰ bzw. die „Elastizität“²⁵¹ und damit die Evolutionsfähigkeit eines Wirtschaftssystems.²⁵² Notwendige Voraussetzung

²⁴³ Vgl. Budzinski (2000), S. 174 f., Streit (1991), S. 99 und Vanberg (1997a), S. 33 ff.

²⁴⁴ Hoppmann (1981), S. 230.

²⁴⁵ Vgl. Geue (1997), S. 241, Budzinski (2000), S. 36 und Cassel (1988), S. 325.

²⁴⁶ Vgl. Vanberg (1997a), S. 14.

²⁴⁷ Vgl. Budzinski (2000), S. 174

²⁴⁸ Vgl. Budzinski (2000), S. 175.

²⁴⁹ Vgl. Oberender/Rudolf (2005), S. 233 und Vanberg (1997a), S. 33.

²⁵⁰ Koch (1996), S. 141 mit einem Verweis auf Röpke (1980), S. 150.

²⁵¹ Kurz/Volkert (1997), S. 121.

²⁵² Vgl. Vanberg (1997a), S. 15.

zur Nutzung dieses Adaptionspotenzials ist die dauerhafte Aufrechterhaltung von Freiheitsrechten, insbesondere der Wettbewerbsfreiheit.²⁵³ Denn „[d]ie Erhaltung individueller Freiheitsrechte ist zentral, weil dies die Korrespondenz mit einer demokratischen Gesellschaftsordnung verlangt und weil es die Grundvoraussetzung der Innovationsfähigkeit ist“.²⁵⁴

Insgesamt ist von einem Koevolutionsverhältnis zwischen Handlungs- und Rahmenordnung auszugehen²⁵⁵, bei dessen Analyse das Phänomen flexibilitätsreduzierender institutioneller Pfadabhängigkeiten²⁵⁶ und das funktionale Spannungsverhältnis zwischen notwendiger Stabilität und hinreichender Flexibilität institutioneller Arrangements zu berücksichtigen ist.²⁵⁷ Beckenbach weist ergänzend darauf hin, dass der Koevolutionszusammenhang nicht nur institutionell-rechtliche, sondern darüber hinaus auch physikalisch-technische und sozialpsychologischen Umgebungsbedingungen umfasst.²⁵⁸ Mit Betonung der institutionell-rechtlichen Dimension wird das Rahmen- und Handlungsordnung zusammenführende Koevolutionsparadigma bei Budzinski konzeptionell mit der Vorstellung eines *institutionellen Individualismus* bearbeitet.²⁵⁹ Institutionelle Arrangements in Form marktlicher Rahmenbedingungen und damit korrespondierende individuelle Handlungen stehen demnach in einem Interdependenz- bzw. Interaktionszusammenhang und sind über den Wettbewerb zwischen- und untereinander vernetzt. Zum einen sind institutionelle Arrangements durch Pfadabhängigkeiten beeinflusst und durch individuelle Handlungen ggf. veränderbar, zum anderen sind individuelle Aktivitäten durch eine privatautonom-individualistische Komponente sowie den jeweils wirksamen institutionellen Background bestimmt.²⁶⁰ Budzinski fasst zusammen: „Das Medium, in welchem sowohl die Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen der Elementgruppen Akteure und Institutionen als auch die Beziehungen zwischen den Elementen einer Elementgruppe [...] vernetzt sind, ist der Wettbewerb. Aus der

²⁵³ Vgl. Röpke (1980), S. 150.

²⁵⁴ Kurz et al. (1996), S. 154. Vgl. auch Kurz/Volkert (1997), S. 120 ff. und 147 f.

²⁵⁵ Vgl. Geue (1997), S. 245, Geue (1998), S. 151, Okruch (2004), S. 46, Penz (1999), S. 13 und Budzinski (2000), S. 72: „Institutionelle Arrangements (als Rahmenbedingungen auf Märkten) und individuelle Handlungen (auf diesen Märkten) stehen in einer interdependenten Beziehung; sie interagieren.“ Vgl. auch Tuchtfeldt (1960), S. 219: „Dabei dürfen die interdependenten Beziehungen zwischen Ordnung und Ablauf nicht übersehen werden.“

²⁵⁶ Vgl. Bleischwitz (2004), S. 153 ff., Penz (1999), S. 41, Kiwit/Voigt (1995), Leipold (1996), Hinterberger et al. (1996), S. 220 ff. und für den Bereich des Ordnungswettbewerbs Kerber/Heine (2003). Zur Koevolution von Technologien und institutionellem Rahmen vgl. Nelson (1994a), S. 47-63.

²⁵⁷ Vgl. Bleischwitz (2004), S. 115 ff., Budzinski (2000), S. 176 ff., Okruch (2002), S. 311, Okruch (1999), S. 149 und Kiwit/Voigt (1995).

²⁵⁸ Beckenbach (1995), S. 16 bzw. Beckenbach (1996), S. 344.

²⁵⁹ Vgl. Budzinski (2000), S. 71-75.

²⁶⁰ Vgl. Budzinski (2000), S. 71 f.

Interaktion von Akteuren und Institutionen über den Wettbewerb resultiert Ordnungsevolution, d.h. eine Evolution der Gesamtheit aller relevanten Institutionen einer Volkswirtschaft, welche wiederum sowohl auf die situativ relevanten institutionellen Arrangements als auch auf die gleichfalls situativen individuellen Handlungen rückwirkt.²⁶¹

Abbildung 19 veranschaulicht diesen Zusammenhang grafisch:

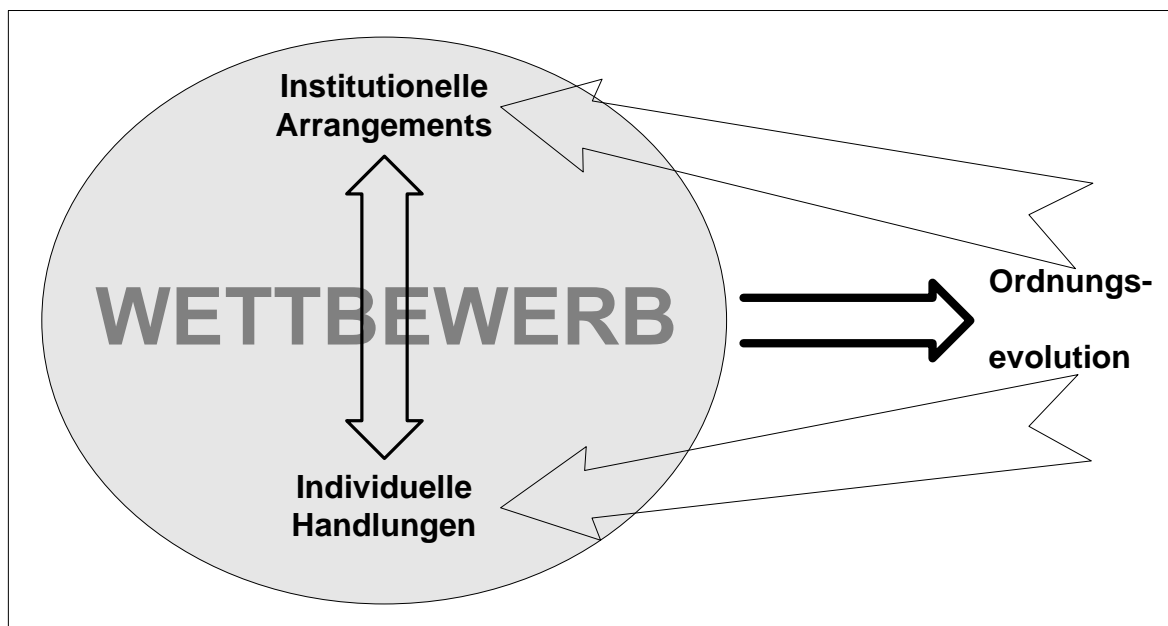


Abbildung 19: Modell einer evolutorischen Ordnungstheorie
Quelle: Budzinski (2000), S. 73, in Anlehnung an Wegner (1996a), S. 94 ff.

Letztlich hängt die Leistungs- und Überlebensfähigkeit einer Wettbewerbsordnung entscheidend davon ab, wie das äußere Institutionengefüge die Problemlösungsfähigkeiten der Marktteilnehmer kanalisiert, und insbesondere davon, welche Spielräume für das Experimentieren mit alternativen Problemlösungen verbleiben.²⁶² Vanberg fasst zusammen: „In einer zukunfts-offenen Welt, in der wir nicht im vorhinein wissen können, was die besten Lösungen für die uns bekannten Probleme sind, noch wissen können, mit welchen uns noch unbekanntem Problemen wir es in der Zukunft zu tun haben werden, hängt das Problemlösungspotenzial eines Wirtschaftssystems davon ab, wie lern- und anpassungsfähig es ist. Diese Fähigkeit hängt einerseits von seinem Innovationspotenzial ab, also davon, welchen Raum und welche Anreize es für das Experimentieren mit alternativen Problemlösungen auf den verschiedenen Problemebenen bietet, und wie offen und rezeptiv es ist für Neuerungen in seiner Umwelt [Produktion von Vielfalt, MJ]. Und sie hängt

²⁶¹ Budzinski (2000), S. 72 f. Zum Wettbewerb als Interaktionsmedium ausführlich a.a.O., S. 152-174.

²⁶² Vgl. Vanberg (1997a), S. 33.

andererseits von seiner Selektionsfähigkeit ab, d.h. davon, wie zuverlässig und zügig seine Mechanismen der Fehler-Elimination arbeiten [Qualität der Selektion, MJ].²⁶³

Ordnungstiftende Regelformationen können sich zur Verarbeitung der genannten Anpassungsnotwendigkeiten prinzipiell auf zweierlei Weise anpassen, wobei in der Realität die marktwirtschaftliche Ordnungen konstituierenden Regelsysteme auf einer Nutzung beider Evolutionsarenen basieren: zum einen durch hoheitliche Intervention und folglich mit einer gewissen konstruktivistisch-sozialtechnologischen Note, zum anderen in einem offenen Prozess kultureller Evolution.²⁶⁴ Daher ist die historische Entwicklung von Wirtschaftsordnungen und ihrer Institutionen nicht nur als Ergebnis absichtsvoller Institutionengestaltung, sondern zugleich als Teil einer kulturellen Evolution zu begreifen, „zum einen weil sie den Großteil der Institutionen hervorgebracht hat, die die meisten heutigen und vergangenen Wirtschaftsordnungen konstituieren, zum anderen weil diese Institutionen die Bildung einer spontanen und heute unüberschaubar komplexen Ordnung wirtschaftlichen Handelns ermöglicht haben, die zusammen mit dem institutionellen Rahmen der Volkswirtschaft den Gegenstand der Ordnungstheorie bildet.“²⁶⁵ Auch Beckenbach wendet sich gegen den Alternativradikalismus, wonach Regeln entweder spontanen oder konstruktivistischen Ursprungs sind und betont zugleich die Koevolutionsbedingungen, denen funktionsfähige Ordnungen genügen müssen: „Die in modernen Gesellschaften nur sehr begrenzte Möglichkeit für eine zentrale Ordnungsbildung bedeutet daher nicht umgekehrt, dass es nur die ‚spontane‘ Ordnung auf Märkten gibt. Letztere sind vielmehr nur funktionsfähig, wenn sie in einen koevolvierenden Rahmen aus physikalisch-technischen, politisch-rechtlichen und sozialpsychologischen Umgebungsbedingungen eingebettet sind.“²⁶⁶ Da im Zentrum der vorliegenden Arbeit Fragen evolutiv-ordnungskonformer Wirtschaftspolitik im Allgemeinen und Forschungs- und Entwicklungspolitik im Besonderen behandelt werden, wird mit dem institutionellen Rahmen *die Gesamtheit der marktextern bestimmten Regeln* angesprochen, die auf die wirtschaftlichen Aktivitäten der Marktakteure in Markt- und Wettbewerbsprozessen auswirken.²⁶⁷ Dabei gilt es zur Komplexitätsreduktion schließlich eine Konzentration auf forschungs- und entwicklungspolitische Institutionen und hier auf die aktuellen und absehbaren Konzeptionen auf europäischer Ebene vorzunehmen.

²⁶³ Vanberg (1997a), S. 38 f. Zu den Teilprozessen der Variation, Selektion und Diffusion Röpke (1980), S. 150 f.

²⁶⁴ Vgl. Richter/Furubotn (1999), S. 7, Leipold (1996), S. 93 f., Okruch (1998), S. 123, Vanberg (1994), Gerken/Renner (1996a), S. 70 und Gerken (1998), S. 170.

²⁶⁵ Feldmann (1999), S. 25.

²⁶⁶ Beckenbach (1995), S. 16 bzw. Beckenbach (1996), S. 344.

²⁶⁷ Vgl. Kerber (1997), S. 61. Ein vergleichbares Vorgehen findet sich in Budzinski (2000).

4.2.5. Das Konzept der Universalisierbarkeit als Einstieg in die Ordnungskonformitätsdebatte

Vor dem Hintergrund der identifizierten institutionellen Gestaltungsnotwendigkeiten bei gleichzeitig imperfektem wirtschaftspolitischen Lenkungswissen bietet das Konzept der *Universalisierbarkeit* einen ersten Einstieg in die Ordnungsökonomik und in den Bereich der systemkonformen Intervention in dynamische Marktkoordinationsprozesse.²⁶⁸ Ein grundlegendes Spannungsverhältnis zwischen dem Ziel (wirtschaftlicher) Freiheit einerseits und institutioneller Beschränkung andererseits existiert nur scheinbar, weil eine kontinuierliche institutionelle Absicherung der persönlichen Handlungshoheit – in einer noch zu diskutierenden Art und Weise²⁶⁹ – unabdingbar ist.²⁷⁰ Da sich eine marktwirtschaftliche Wettbewerbsordnung dadurch auszeichnet, dass die Wirtschaftssubjekte weitgehend ihre eigenen Ziele verfolgen können und lediglich die Mittel zur Zielerreichung, nicht aber die Ziele selbst koordiniert werden, sollten die Regelarrangements nicht auf enge Zielvorgaben oder einen konkreten Prozessverlauf fokussiert sein.²⁷¹ Aus ordnungsökonomischer Sicht werden an marktexterne Institutionen innerhalb wettbewerblicher Marktwirtschaften überlicherweise bestimmte, zur Sicherung deren Ordnungskonformität notwendige, *formale* Anforderungen gestellt. Diese gelten auch für forschungs- und entwicklungspolitische Ziel-Mittel-Konfigurationen. Diese Regeleigenschaften werden im Konzept der *Universalisierbarkeit* zusammengeführt; universalisierbare Regeln sind

- allgemein gültig, d.h. sie gelten für eine unbestimmte Zahl von Personen und Fällen
- offen und abstrakt, d.h. sie untersagen nur solche Handlungen, welche die Handlungsfreiheit anderer erheblich einschränken und lassen damit eine unbekannte Vielzahl von Handlungsmöglichkeiten zu (Verbotscharakter von Regeln²⁷²)
- bekannt und gewiss, d.h. auf eine bestimmte Dauerhaftigkeit der Regelgeltung kann vertraut werden
- gleich gültig sind, d.h. die gleiche Gültigkeit für alle Mitglieder einer Gesellschaft verstärkt die Forderung der Allgemeinheit von Regeln²⁷³

²⁶⁸ Vgl. Koch (1996), S. 92 ff., Gerken (1998), S. 172 ff. und Abschnitt 4.3.

²⁶⁹ Vgl. Abschnitt 4.4.

²⁷⁰ Vgl. Koch (1996), S. 93 f. und insbesondere Abschnitt 4.2.3.

²⁷¹ Vgl. Gerken (1998), S. 170.

²⁷² Vgl. Hayek (1969e), S. 178.

²⁷³ Vgl. Röpke (1980), S. 129, Röpke (1977), S. 424, FN 125, Budzinski (2000), S. 143, Koch (1996), S. 93 f., Hayek (1969e), S. 176 ff., Hayek (1971/1991), S.178-194 und S. 264 ff., Kiwit/Voigt (1995), S. 120 ff., Wegner (1991), S. 123, Wegner (1995c), S. 447, Wegner (1999), S. 265, Streit (1995a), S. 25, Streit (1992), S. 16, FN 22, Streit (1995d), S. 63, Streit (1991), S. 113, Streissler (1995), S. 56, Oberender/Fricke (1993), S. 335 ff. und Jasper (1998), S. 24 f.

Die ein derart geregeltes System kennzeichnende Handlungsordnung „entsteht aus der durch allgemeine Regeln beschränkten Interaktion der Teilsysteme in Abhängigkeit von der Systemumwelt“²⁷⁴. Im Gegensatz zu konkreten Anweisungen beeinflussen universelle Regelsätze durch ihre „inhaltliche Ungebundenheit“²⁷⁵ das Handeln der Individuen durch ihren Charakter der Allgemeingültigkeit, der negativen Formulierung und der gleichen Geltung *unabhängig* von individuellen Zielen. Den Akteuren verbleiben idealtypisch ausreichend Freiräume für individuell-subjektivrationales Handeln und Lernen sowie die Nutzung einer im Vergleich zu einer gesetzten Ordnung (taxis) größeren und zudem durch Neuerungsverhalten wachsenden Wissensbasis. Freilich sollten die Akteure auch fähig sein, diese Freiräume zu nutzen.²⁷⁶

Das komplexitäts- und transaktionskostenreduzierende und damit handlungsermöglichende institutionelle Setting, welches das Koordinationsprinzip Wettbewerb konstituiert und Ordnung in evolutionären Marktprozessen generiert, bestimmt zugleich einen evolutorischen Korridor, in welchem sich Marktprozesse zukunfts offen entwickeln. Das individuelle Verhalten ist lediglich eingeschränkt, allerdings nicht determiniert.²⁷⁷ Ein evolutorischer Korridor stellt demnach weniger eine Trajektorie als vielmehr einen Trajektorienraum dar, der von einer *unbestimmbaren* Menge potenzieller Trajektorien durchzogen werden kann, so dass evolutionäre Marktprozesse innerhalb dieses Korridors ergebnisoffen verlaufen. Gleichzeitig schließen die institutionellen Bedingungen durch ihren negativ-ausschließenden Charakter eine im einzelnen *bestimmbare* Menge von Handlungen und damit korrespondierende Trajektorien aus. Dadurch wird ein Mindestmaß an Ordnung im Sinne einer Komplexitätsreduktion geschaffen, die marktwirtschaftliche Prozesse erst ermöglicht.

Aus der Perspektive traditioneller Ordnungsökonomik sind mindestens zwei Aspekte des universellen Charakters von Regeln beachtlich: Zum einen werden durch sie die Erwartungen der Akteure stabilisiert und Transaktionskosten reduziert, d.h. die Formulierung von Handlungsbeschränkungen durch Regeln informiert darüber, mit welchen Handlungen nicht gerechnet werden muss (Informationsaspekt). „Der Grad des Informationsgehaltes einer Regel erscheint also gleichbedeutend mit der Summe der Erlebens- und

²⁷⁴ Röpke (1977), S. 57.

²⁷⁵ Okruch (2002), S. 307.

²⁷⁶ „Wegen konstitutionellem Wissensmangel und der beschränkten Informationsverarbeitungskapazität/-fähigkeit nehmen die Individuen jedoch ihre Handlungsmöglichkeiten selektiv und hochgradig subjektiv wahr“ (Witt [1994b], S. 504). Vgl. zudem Streit/Wegner (1989), S. 183 ff.

²⁷⁷ Vgl. Röpke (1980), S. 142.

Handlungsmöglichkeiten, die nach dem Inhalt der Norm *nicht* eintreten dürfen. Abstraktere Regeln legen weniger genau fest, was alles nicht eintreten darf.“²⁷⁸

Zum anderen sei durch die Universalisierbarkeit des Regelsystems zugleich die Evolutionsfähigkeit des Systems selbst gesichert, d.h. offen formulierte Regeln erlauben eine unbekannte Vielzahl von Handlungen, solange sie nicht gegen eben jene Regeln verstoßen (Innovationsaspekt).²⁷⁹ Hierzu Röpke: „Je abstrakter [...] andererseits die Systemregeln, desto größer ist die normativ gesicherte Aktionsfreiheit der Teilsysteme und desto umfangreicher sind die Chancen, Spontaneität zu entfalten, da ihr Möglichkeitsbereich weiter ist und sie erwarten können, vor Eingriffen aus der natürlichen und sozialen Umwelt in ihrem Freiraum geschützt zu werden.“²⁸⁰ Hierauf wird in den Abschnitten 4.3 und 4.4 zurückzukommen sein. Die wesentlichen Ergebnisse dieses Abschnitts lassen sich wie folgt zusammenfassen:²⁸¹

- Das Verhalten der Systemelemente ist an Regeln unterschiedlicher Allgemeinheit gebunden. Insofern beschränken Regeln die Verhaltensvariabilität, weisen in ihrer abstrakten Form allerdings keine inhaltlich spezifizierten Tätigkeiten zu.
- Verhaltensmuster bzw. Handlungsordnungen entwickeln sich – in Abhängigkeit von den Systemumweltbedingungen – aus regelgebundenen Interaktionen der Individuen.
- Verhaltensregeln absorbieren ‚Systemkomplexität‘, indem sie die Ungewissheit des Eintretens bestimmter Ereignisse reduzieren und die Wahrscheinlichkeit des Eintretens bestimmter Ereignisse erhöhen.
- Mit dem im Vergleich zum Zustand der Regellosigkeit hohen Informationsniveau wird der Aufbau komplexer Handlungsordnungen ermöglicht.
- Universelle Regeln sind notwendige Voraussetzung der Handlungsfreiheit der Systemkomponenten. Diese Handlungsfreiheit ist Grundlage für die Kreation und

²⁷⁸ Röpke (1977), S. 61, Hervorhebung im Original. Zur „Informationsbeschaffung durch regelgebundene Interaktion“ führt Röpke aus ([1977], S. 61 f., Hervorhebung im Original): „Dabei kommt es [...] auf die Zahl *möglicher* Alternativen an, die (durch Regeln) beschränkt wird. Je abstrakter die selektierenden Regeln, desto größer ist der Freiheitsgrad des Systems im Sinne einer Menge nicht verbotener Verhaltensmöglichkeiten, desto größer sind aber auch die Anforderungen an Kapazität und Kompetenz der systeminternen Mechanismen und Prozesse der Ungewißheitsreduktion. Denn allgemeinere Regeln negieren einen geringeren Bereich von Möglichkeiten, stellen mehr Alternativen zur Auswahl und konfrontieren ein System mit mehr Weltkomplexität, so dass es über differenziertere interne Möglichkeiten der Komplexitätsreduktion verfügen muß. Umgekehrt wird ein System mit vergleichsweise konkreten Regeln über einen entsprechend geringeren Freiheitsgrad und damit höheren Ordnungsgrad verfügen; sein Möglichkeitsbereich ist beschränkter, und die Anforderungen an interne Komplexitätsreduktion und Varietätsproduktion sind geringer. Im Grenzfall eines durch Befehle oder Anordnungen (zentrale Planung) gesteuerten Systems ist die Wahlfreiheit der Systemelemente minimal.“

²⁷⁹ Vgl. beispielsweise Streit (1995d), S. 63 und Streit (1995a), S. 25 f.

²⁸⁰ Röpke (1977), S. 59. Vgl. auch den Hinweis bei Klemmer et al. (1996), S. 323.

²⁸¹ Vgl. hierzu auch Röpke (1977), S. 63 f.

Diffusion neuer Handlungsmöglichkeiten, welche wiederum sowohl Systemmerkmal als auch Systembedingung offener Marktprozesse sind.²⁸²

Mit dem Regelformalismus der Universalisierbarkeit liegt ein erster *formaler* Anforderungskatalog vor, der eine Orientierung wirtschaftspolitischer Intervention im Hinblick auf deren Ordnungskonformität vornimmt. „Implizit ist damit auch die Menge ordnungskonformer Gestaltungsversuche seitens der Wirtschaftspolitik eingeschränkt: Wirtschaftspolitische Ziele, die einer direkteren Intervention bedürfen, als es die formalen Regelkriterien Hayeks erlauben, scheiden als ordnungsinkonform aus.“²⁸³ Inwieweit jedoch aus einer Erfüllung dieser formalen Anforderungskriterien letztlich auf die Ordnungskonformität entsprechender wirtschaftspolitischer Interventionen geschlossen werden kann, gilt es in den Abschnitten 4.3 und 4.4 aus der Perspektive einer evolutorischen Ordnungsökonomik zu klären. Nur soviel: Es wird sich insbesondere mit Blick auf das Interventionskriterium der evolutorischen Ordnungskonformität zeigen, dass ein alleiniges Abprüfen der formalen Eigenschaften einer abaufpolitischen Intervention nicht ausreicht, um auf deren evolutorische Ordnungskonformität zu schließen. Denn neben der Erfüllung der vorgestellten *formalen Normvorgaben* bedarf es einer darüber hinaus gehenden Qualifizierung durch eine Überprüfung der *materiellen Entwicklungsfolgen* der jeweiligen wirtschaftspolitischen Intervention.²⁸⁴

Nachfolgend werden mit den ordnungstheoretischen Konzeptionen Walter Euckens und F.A. von Hayeks überblicksartig die einschlägigen Referenzkonzepte marktwirtschaftlicher Ordnungsvorstellungen diskutiert, an denen sich im Weiteren die wirtschaftspolitischen Betrachtungen zu orientieren haben. Als bemerkenswert wird sich herausstellen, dass mit dieser gewissermaßen vorgelagerten ordnungstheoretischen Analyse das Kriterium der Ordnungskonformität eine evolutorische Reinterpretation erfährt und jedes wirtschaftspolitische Handeln einer entsprechenden Überprüfung zu unterziehen ist. Eine überblickartige Vorstellung und anschließende Synopse der beiden ordnungsökonomischen Klassiker Eucken und Hayek erweist sich dabei als instruktiv für die weitere Analyse der Notwendigkeiten, Möglichkeiten und Grenzen wirtschaftspolitischer Intervention aus evolutorischer Perspektive.

²⁸² Vgl. zu diesem Doppelcharakter neuer Handlungsmöglichkeiten Wegner (1996a), S. 148 ff. und Dosi/Orsenigo (1988), S. 24.

²⁸³ Wegner (1995c), S. 448.

²⁸⁴ Vgl. Abschnitt 4.4.3.2.

4.2.6. Das Eucken'sche Referenzsystem der marktwirtschaftlichen Wettbewerbsordnung

Das Spannungsverhältnis zwischen Freiheit und Ordnung bildet das Grundthema ordoliberaler Theorien zur gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Ordnung.²⁸⁵ Ausgehend von seiner eingangs gestellten ordnungsökonomischen Kernfrage nach einer funktionsfähigen und menschenwürdigen Ordnung stellt Eucken fest, „dass weder eine Wirtschaftspolitik des Laissez-faire noch eine Politik der zentralen Lenkung des Wirtschaftsprozesses noch eine zwischen diesen Ordnungsformen angesiedelte ‚Wirtschaftspolitik der Experimente‘ eine freiheitliche und menschenwürdige Ordnung schaffen kann“²⁸⁶. Persönliche Freiheit²⁸⁷ zur Aufstellung und Verfolgung eigener Ziele – also die weitestgehende Abwesenheit von Zwang – bildet das letzte politische Ziel und Fundament. Eucken sieht „bei Anwendung der wesentlichen Kriterien und in Würdigung der geschichtlichen Gesamtsituation [...] allein die Wettbewerbsordnung, welche das ordnungspolitische Problem zu lösen vermag“²⁸⁸ und „diejenige Marktform, die in der Wettbewerbsordnung dominiert, ist die Marktform der ‚vollständigen Konkurrenz‘“²⁸⁹. Nur eine wettbewerbliche Ordnung des wirtschaftlichen Geschehens erlaube es, individuelle Freiheit zu sichern, Machtkonzentrationen abzubauen bzw. zu verhindern, Wissensbestände zu nutzen und auszubauen sowie darüber vermittelt wirtschaftliche Leistungsfähigkeit zu generieren.²⁹⁰ „Das heißt der Schutz der Institution Wettbewerbsordnung erfolgt über den Schutz der individuellen Freiräume der Marktteilnehmer.“²⁹¹ Die Aufrechterhaltung der (Wettbewerbs-)Freiheit hat nach Röpke folgende Wirkungen:

- Gesellschaftliche Nutzung zerstreuten Wissens der Wirtschaftssubjekte
- Privatautonome Koordination der Handlungen spezialisierter und sich weiter spezialisierender Individuen,
- Ausschöpfung der Fähigkeitspotenziale der Individuen und Organisationen durch Aktualisierung des leistungsmotivierten Verhaltens

²⁸⁵ Vgl. Krüselberg (1992), S. 147 ff. und Streit/Wohlgemuth (2000), S. 463 ff.

²⁸⁶ Gerken/Renner (1996a), S. 66 mit einem Verweis auf Eucken (1990), S. 56 und 243 f. Vgl. zudem Nutzinger (1999a), S. 496-501.

²⁸⁷ Zum wirtschaftspolitischen Ziel der Sicherung individueller Freiheit vgl. Feldmann (1999b), S. 93-113 und Gerken (1998), S. 175 ff.

²⁸⁸ Eucken (1990), S. 250.

²⁸⁹ Eucken (1990), S. 246.

²⁹⁰ Vgl. Zohlhöfer (2000), S. 80 und Geue (1998), S. 127.

²⁹¹ Röpke (1977), S. 424.

- Kontinuierliche Anstrengungen der Wirtschaftssubjekte, ihre Kompetenzen zu steigern²⁹²

Eucken betont allerdings weniger die innovationsspezifischen und leistungsfördernden Aspekte einer Wettbewerbsordnung, sondern hebt vielmehr das Problem monopolistischer Strukturen und damit vor allem privater Macht hervor.²⁹³ Diese Tendenz ist nach Eucken der weitaus wichtigste Wesenszug staatlicher Entwicklung: „Die Zunahme im Umfange der Staatstätigkeit und die gleichzeitige Abnahme der staatlichen Autorität. [...] Diese Zunahme nach Umfang und Intensität verschleiert den Verlust der Autorität des Staates, der mächtig erscheint, aber abhängig ist.“²⁹⁴ Die Instrumentalisierung der politischen Ordnung und die darüber vermittelte Unzuverlässigkeit der Wirtschaftsordnung geht mit der Schwächung politischer Akteure sowie deren Abhängigkeiten vom Wohlwollen ökonomischer Machtgruppen und Lobbyisten einher.²⁹⁵ „Euckens Analyse der wirtschaftlich und politisch verhängnisvollen Folgen korporatistischer, wettbewerbsfeindlicher Machtkartelle zwischen Politik und Wirtschaft bieten noch heute anschauliche Begründungen und Illustrationen der Schwächen moderner Wohlfahrtsstaaten“²⁹⁶, die sich in einer breit angelegten Verstaatlichung von Wirtschaft und Gesellschaft und einer Vergesellschaftung des Staatshandelns nicht zuletzt institutionell äußern.²⁹⁷ Die Entmachtungs- und Kontrollfunktion einer wettbewerblichen Marktwirtschaft erlangt vor diesem Hintergrund – und unter der Berücksichtigung der historischen Bedingungen des Eucken’schen Wirkens – eine gewisse Akzentuierung. Pies fasst diesen Aspekt pointiert zusammen: „Euckens Ordnungstheorie ist im Kern eine Theorie der Macht. Sie betrachtet den Wettbewerb vornehmlich als Entmachtungsinstrument: Um wirtschaftliche Machtkonzentrationen und deren Übergreifen auf politische Machtkonzentrationen und die hiervon schließlich ausgehende totalitäre Gefährdung der Freiheit von vornherein zu verhindern, sollte die Ordnungspolitik darauf gerichtet sein, Wettbewerbsmärkte einzurichten und dauerhaft funktionsfähig zu halten.“²⁹⁸

²⁹² Vgl. Röpke (1980), S. 141. Die hier enthaltenen Elemente der Handlungsrechte, der Kompetenzen und der Motivation sind zugleich die Bausteine jeder Innovationstheorie, vgl. hierzu Röpke (1980), S. 233 und Kapitel 3.

²⁹³ Vgl. Gerken/Renner (1996a), S. 72.

²⁹⁴ Eucken (1990), S. 327.

²⁹⁵ Vgl. Streit/Wohlgemuth (2000), S. 468 und Vanberg (2003a), S. 15. Hierzu Streit (1992), S. 25: „Aber der Souverän ist ein armer König; denn er hat seine Autonomie längst an die Parteien und Interessenverbände verloren.“

²⁹⁶ Streit/Wohlgemuth (2000), S. 468.

²⁹⁷ Vgl. Streit (1995b), S. 365 ff.

²⁹⁸ Pies (2001), S. 226.

Die Wettbewerbsordnung bildet somit das zentrale Ordnungskonzept und das wirtschaftsverfassungsrechtliche Grundprinzip.²⁹⁹ „Den spontanen Kräften der Menschen zur Entfaltung zu verhelfen und zugleich dafür zu sorgen, dass sie sich nicht gegen das Gesamtinteresse wenden, ist das Ziel, auf das sich die Politik der Wettbewerbsordnung richtet.“³⁰⁰ Im Rahmen einer ordnungspolitischen Gesamtentscheidung zugunsten des wettbewerblichen Koordinationsmechanismus bedarf es zur Realisierung der Wettbewerbsordnung konstituierender Prinzipien, die in dem zentralen Ordnungsprinzip ihren gemeinsamen Mittelpunkt finden und wirtschafts- wie ordnungspolitisches Handeln leiten sollen. Denn Institutionalisierung, Betrieb und Weiterentwicklung eines geeigneten Regelrahmens, der die Dynamik eigeninteressierten individuellen Handelns mit den gemeinsamen Interessen aller Gesellschaftsmitglieder harmonisiert, kann nicht vom Wirken spontaner Kräfte erhofft werden.³⁰¹ Die Ordoliberalen und allen voran Eucken streben anstelle eines punktuellen Interventionismus und unzureichend durchdachter Ad-hoc-Experimente eine prinzipiengeleitete Wirtschaftspolitik an.³⁰² Denn eine Wirtschaftspolitik, die dazu neigt, „entweder einen unrealistischen Doktrinarismus zu verfallen, welcher die jeweilige historische Situation nicht berücksichtigt, oder in einem ungrundsätzlichen Punktualismus, welcher die Wirtschaftspolitik in einem Chaos unzusammenhängender oder widerspruchsvoller Maßnahmen macht“³⁰³, wird in jedem Falle ihre Ziele verfehlen. Dabei ist bei jeder wirtschaftspolitischen Aktivität die Interdependenz aller relevanten Ordnungen zu beachten, denn die Wirtschaftsordnung besteht nicht autonom, „sondern auch eine Interdependenz der Wirtschaftsordnung mit allen übrigen Lebensordnungen“³⁰⁴.

Mit dem elementaren Grundprinzip der Herstellung eines funktionsfähigen Preissystems vollständiger Konkurrenz wird die Wettbewerbsordnung als zentrales Ordnungsprinzip gesetzt.³⁰⁵ Den institutionellen Rahmen des zentralen Ordnungsprinzip fächert Eucken dann auf in die zur Herstellung einer wettbewerblichen Wirtschaftsverfassung erforderlichen *komplementären* konstituierenden Prinzipien einer stabilen Geldverfassung, dem Prinzip offener Märkte, dem Privateigentum, der Vertragsfreiheit, haftungsrechtlicher Arrangements

²⁹⁹ Vgl. Eucken (1990), S. 254, Watrin (2000), S. 329 und Hoppmann (1995), S. 42 f.

³⁰⁰ Eucken (1990), S. 365.

³⁰¹ Vgl. Vanberg (2003a), S. 6 und Eucken (1990), S. 240: „Denkende Gestaltung der Ordnung ist nötig.“

³⁰² Grosseckler (1997), S. 44 ff.

³⁰³ Eucken (1990), S. 251.

³⁰⁴ Eucken (1990), S. 14, im Original kursiv. Vgl. auch Nutzinger (1999a), S. 498 f., Hoppmann (1995), S. 48 f., Gerken/Renner (1996a), S. 66 f. und Abschnitt 4.2.3.

³⁰⁵ Vgl. Eucken (1990), S. 254.

und der Konstanz der Wirtschaftspolitik, die durch regulierende Prinzipien ergänzt und nachfolgend tabellarisch vorgestellt werden.³⁰⁶

1. Konstituierende Prinzipien	
1.1.	Fundamentalprinzip des umfassenden Strebens nach Konkurrenzpreisen
1.2.	Prinzip des Primats der Preisstabilität
1.3.	Prinzip des Offenhaltens der Märkte
1.4.	Prinzip der Bevorzugung von Privateigentum als Mittel der Zuteilung von Gestaltungsmacht
1.5.	Prinzip der wettbewerbskonformen Verwendung von Vertragsfreiheit
1.6.	Prinzip der Vermeidung von Haftungsbeschränkungen und der Einheit von Gestaltungsmacht und Haftung
1.7.	Prinzip der Vorhersehbarkeit und Stetigkeit der Wirtschaftspolitik
2. Regulierende Prinzipien	
2.1.	Prinzip der Eindämmung und Korrektur von Marktmacht
2.2.	Prinzip der gerechtigkeitsorientierten Korrektur der Einkommensverteilung unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die Investitionen
2.3.	Prinzip der Korrektur externer Effekte
2.4.	Prinzip der Korrektur anomaler Angebotsreaktionen
3. Potenzielle Ergänzungsprinzipien	
3.1.	Prinzip der Vermeidung des Punktualismus und der Integration von Wettbewerbsordnung, Gesetzgebung, Rechtsprechung, und Verwaltung
3.2.	Prinzip der Zurückhaltung bei konjunkturpolitischen Maßnahmen
3.3.	Prinzip zur Hilfe zur Selbsthilfe
4. Staatsordnungspolitische Prinzipien	
4.1.	Prinzip der Begrenzung der Macht von Interessengruppen
4.2.	Prinzip der Beachtung des Subsidiaritätsgrundsatzes bei der Übernahme neuer Aufgaben und des Vorrangs der Ordnungs- vor der Ablaufpolitik

Abbildung 20: Prinzipien der Wirtschaftspolitik

Quelle: Grosseckler (1997), S. 47 und ähnlich Cassel (1988), S. 330.

³⁰⁶ Vgl. Eucken (1990), S. 254-291.

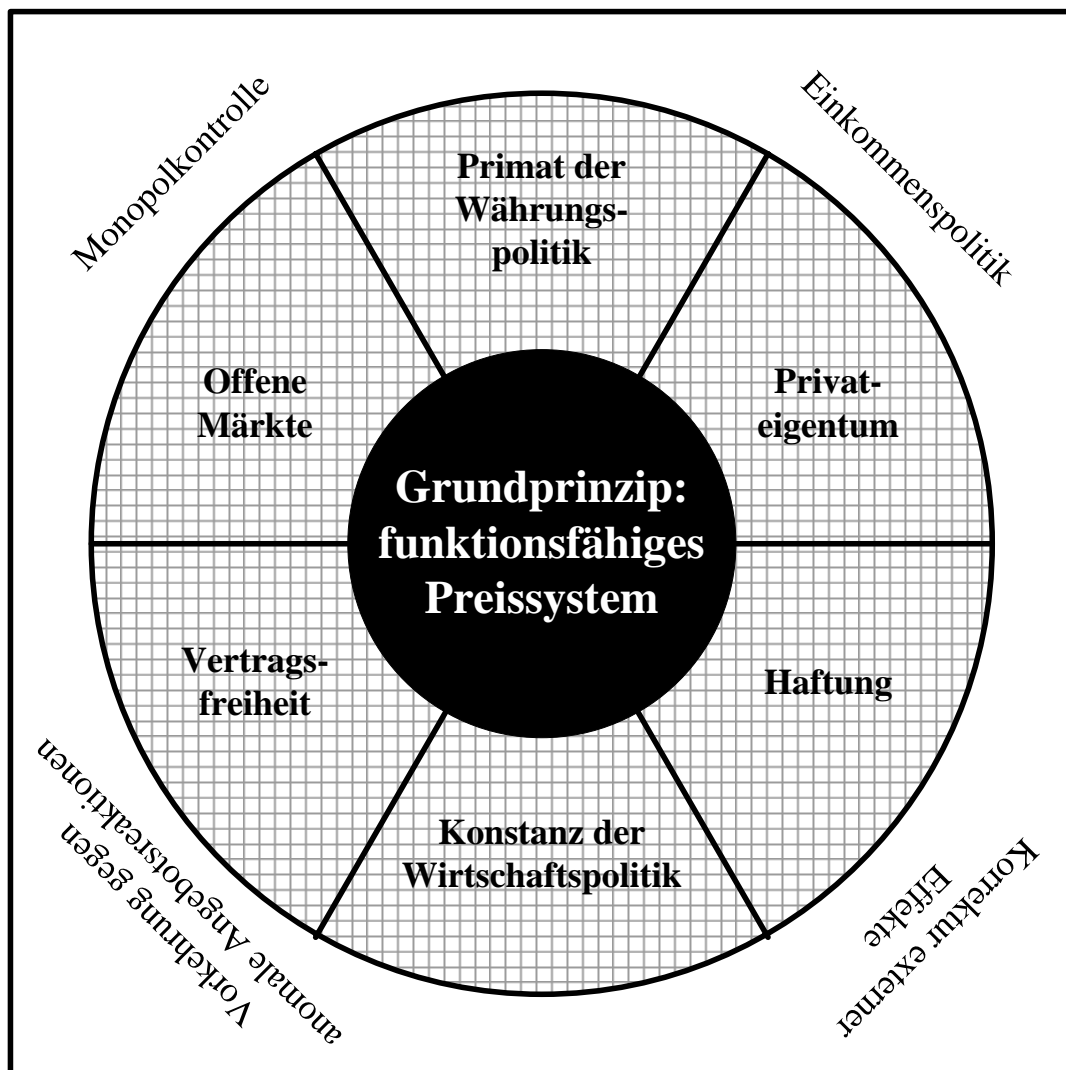


Abbildung 21: Die konstituierenden und regulierenden Prinzipien der Wettbewerbsordnung
 Quelle: Schüller/Krüsselberg (2004), S. 55, ähnlich Geue (1998), S. 142.

Gleichwohl verhindert eine an der Befolgung der konstituierenden Prinzipien orientierte Wirtschaftspolitik nicht, dass der Wettbewerb einerseits unvollständige Konkurrenzsituationen hervorbringen kann und selbst bei Vorliegen vollständiger Konkurrenzsituationen korrekturbedürftige Marktergebnisse resultieren können. Daraus folgt mit den ergänzenden regulierenden Prinzipien der Monopolaufsicht, der Einkommensredistribution, des Internalisierungsauftrags und der Festsetzung von

Mindestlöhnen ein weiteres wirtschaftspolitisches Mandat.³⁰⁷ Die Marktsteuerung wird also nicht nur als ergänzungsbedürftig, sondern implizit auch als ergänzungsfähig betrachtet.³⁰⁸

Die konstituierenden und regulierenden Prinzipien sind notwendige Bedingungen einer funktionsfähigen und menschenwürdigen „gesetzten“³⁰⁹ Wettbewerbsordnung, aber erst in ihrer Zusammengehörigkeit und gemeinsamen Beachtung erfüllen sie auch die hinreichende Bedingung für eine Wettbewerbsordnung.³¹⁰ „Alle Prinzipien – die konstituierenden und die regulierenden – gehören zusammen. Indem die Wirtschaftspolitik konsequent nach ihnen handelt, wird eine Wettbewerbsordnung aufgebaut und funktionsfähig gemacht. Jedes einzelne Prinzip erhält nur im Rahmen des allgemeinen Bauplans der Wettbewerbsordnung seinen Sinn. [...] Die einzelnen Prinzipien ergänzen einander, sind komplementär.“³¹¹ Insofern überträgt Eucken den hoheitlichen Instanzen einen umfangreichen Auftrag wirtschaftspolitischen Handelns im Sinne einer „ordnenden Potenz“³¹²: einerseits die Versorgung mit institutioneller Infrastruktur in der Absicht, das zentrale Ordnungsprinzip der Wettbewerbsordnung einzuführen und zu sichern (bzw. weiterzuentwickeln), andererseits die Einfußnahme auf die Strukturen, die Abläufe und die Ergebnisse des Wirtschaftens im Hinblick auf das Referenzmodell der vollständigen Konkurrenz.

Nach Eucken gelten innerhalb einer derartig konstituierten und regulierten Wirtschaftsordnung zwei staatspolitische Grundsätze der Wirtschaftspolitik:

1. Die Politik des Staates sollte darauf gerichtet sein, wirtschaftliche Machtgruppen aufzulösen oder ihre Funktionen zu begrenzen. Jede Festigung der Machtgruppen verstärkt die neofeudale Autoritätsminderung des Staates.
2. Die wirtschaftspolitische Tätigkeit des Staates sollte auf die Gestaltung der Ordnungsformen der Wirtschaft gerichtet sein, nicht auf die Lenkung des Wirtschaftsprozesses selbst.³¹³

Zur Anbindung dieser Grundsätze an die konstituierenden und regulierenden Prinzipien führt Eucken aus: „Die beiden Grundsätze der Staatspolitik, die darauf zielen, den Staat als

³⁰⁷ Vgl. Eucken (1990), S. 291-304. Zu den Prinzipiengruppen auch Eger/Nutzinger (1999), S. 17 und Hoppmann (1995), S. 44-48.

³⁰⁸ Vgl. Zohnhöfer (2000), S. 85.

³⁰⁹ Watrin (2000), S. 329.

³¹⁰ Vgl. Schüller/Krüsselberg (2004), S. 54. Zur grundsätzlichen Bedeutung von wirtschaftspolitischen Prinzipien vgl. Grossekkettler (1997), S. 45 f.

³¹¹ Eucken (1990), S. 304.

³¹² Eucken (1990), S. 334.

³¹³ Vgl. Eucken (1990), S. 334-337. Zu einer Diskussion dieser Grundsätze im Kontext der Interdependenz der Ordnungen vgl. Eger/Nutzinger (1999), S. 19 f.

ordnende Potenz wirksam werden zu lassen, harmonieren aber auch vollständig mit den Prinzipien, die für den Aufbau einer zureichenden Wirtschaftsordnung gelten.“³¹⁴ Den Prinzipienkatalog mit den staatspolitischen Grundsätzen verbindend resümiert Eucken: „Der moderne Staat ist zwar keine zureichende ordnende Potenz, aber er könnte es werden. *Eine* Voraussetzung hierfür ist eine bestimmte, nämlich die bezeichnete Wirtschaftspolitik. So falsch es ist, im vorhandenen Staat einen allweisen und allmächtigen Betreuer allen wirtschaftlichen Geschehens zu erblicken, so unrichtig ist es auch, den faktisch vorhandenen, von Machtgruppen zersetzten Staat als Datum hinzunehmen und dann – folgerichtig – an der Möglichkeit der Bewältigung des wirtschaftspolitischen Ordnungsproblems zu verzweifeln.“³¹⁵

Budzinski weist dabei auf ein drittes Postulat aus dem Kreise der Freiburger Schule hin, nach dem alle notwendigen wirtschaftspolitischen Maßnahmen dem Kriterium der Ordnungskonformität zu genügen haben.³¹⁶ Im Rahmen der Konformitätsdebatte geht es um die Frage, „anhand welcher Kriterien man entscheiden könne, ob eine vorgeschlagene oder bereits realisierte Maßnahme im Hinblick auf das Streben nach einer konsistenten Politik akzeptabel ist oder nicht, wie man also funktionelle und dysfunktionelle Maßnahmen unterscheiden könne“³¹⁷. Um den Diskussionen des Ordnungskonformitätskriteriums in den Abschnitten 4.3 und 4.4 nicht vorzugreifen, reicht an dieser Stelle der Hinweis darauf, dass der Eucken'sche Prinzipienkatalog zwar zum Erkennen notwendigen Handlungsbedarfs beiträgt, jedoch keine Ausführungen zu Ordnungskonformitätskriterien zur Beurteilung der konkreten Zweckmäßigkeit und prinzipiellen Zulässigkeit bei der Auswahl und Gestaltung entsprechender wirtschaftspolitischer Maßnahmen enthält.³¹⁸ Eucken macht allerdings deutlich, dass wirtschaftspolitische Interventionen auch qualitativen Bestimmungen zu entsprechen haben: „Soll der Staat wenig oder viel tun? [...] Ob wenig oder mehr Staatstätigkeit, diese Frage geht am Wesentlichen vorbei. Es handelt sich nicht um ein quantitatives, sondern um ein qualitatives Problem. [...] Welcher Art sollte die Staatstätigkeit sein? Die Antwort lautet: Der Staat hat die *Formen*, in denen gewirtschaftet wird, zu beeinflussen, aber er hat nicht den *Wirtschaftsprozess* selbst zu führen.“³¹⁹

³¹⁴ Eucken (1990), S. 337.

³¹⁵ Eucken (1990), S. 338, Hervorhebung im Original. Teilweise auch zitiert in Streit/Wohlgemuth (2000), S. 467.

³¹⁶ Vgl. Budzinski (2000), S. 28 u.a. mit einem Verweis auf Dohrendorf (1952), S. 24 ff. Vgl. auch Tuchtfeldt (1960) und Gutmann (1986).

³¹⁷ Grossekketter (1997), S. 53.

³¹⁸ Vgl. Grossekketter (1997), S. 59 sowie Abschnitt 4.3 und 4.4.

³¹⁹ Eucken (1951), S. 71 f., Hervorhebungen im Original, zitiert nach Okruch (2004), S. 44.

Strittig ist, ob und inwieweit Euckens Konzeption einen konstruktivistischen Bias im Sinne der Setzung und Sicherung einer konkreten Wettbewerbsordnung aufweist und insofern als (zu) statisch gelten muss, oder ob in seiner Referenzbasis implizit ein evolutorisches Moment der Ordnungsentwicklung enthalten ist und sein Konzept der Wettbewerbsordnung damit als wirtschaftspolitisches Leitbild in einer sich zukunfts offen weiterentwickelnden Gesellschaft dienen kann.³²⁰ Für Eucken ist die von ihm favorisierte Wettbewerbsordnung – hier in konkreter Form „eines funktionsfähigen Preissystems vollständiger Konkurrenz“³²¹ – eine gesetzte Ordnung und damit das Produkt menschlichen Entwurfs, nicht hingegen das ungeplante Ergebnis menschlichen Handelns.³²² „Die Wettbewerbsordnung verwirklicht sich nicht von selbst“³²³, während die Österreichische Schule und allen voran Hayek die Auffassung vertritt, dass sich derartige Ordnungen spontan selbst entwickeln.³²⁴

Hinsichtlich der Eigenschaften seines Idealtyps vollständiger Konkurrenz orientiert sich Eucken zwar terminologisch am neoklassischen Paradigma seiner Zeit. Allerdings handelt es sich bei seiner Wahl der Wirtschaftsordnung nicht um eine künstliche und endgültige Ordnung. Denn „diese gesetzte Ordnung stellt sich nicht der geschichtlichen Entwicklung entgegen. Indem sie Ordnungsformen systematisch realisiert, die in der Wirklichkeit vorgefunden werden und die gleichsam zu weiterer Verwirklichung drängen, nähert sich diese Ordnung den gewachsenen Ordnungen an. [...] Wir erfinden die Wettbewerbsordnung nicht; sondern wir finden die Elemente in der konkreten Wirklichkeit vor. Wir erzwingen nichts, sondern wir bringen zur Entfaltung, was [...] in der Wirklichkeit da ist. [...] Die Planung der Ordnungen geschieht also nicht im Gegensatz zum geschichtlichen Werden, sondern die Setzung der Ordnung geschieht, indem aus den geschichtlichen Tendenzen, die da sind, Ordnungsprinzipien gewonnen werden.“³²⁵ Eucken spricht der Ordnungspolitik damit gewissermaßen die Rolle eines ‚Geburtshelfers‘ zu, deren Funktion in der ordnungspolitischen Registrierung und Stärkung bzw. Überwindung vorgefundener Entwicklungstrends liegt. Zur Kongruenz der Eucken’schen Ordnungsökonomik und Hayeks Vorstellungen von der Zwillingsidee spontaner Ordnungsentstehung und kultureller Evolution und der Frage, ob und inwieweit der Vorwurf einer konstruktivistischen Anmaßung von

³²⁰ Vgl. u.a. Christl (1998), Hoppmann (1995), Pies (2001), Eger/Nutzinger (1999), Nutzinger (1999a).

³²¹ Eucken (1990), S. 254.

³²² Vgl. Watrin (2000), S. 329.

³²³ Eucken (1990), S. 373.

³²⁴ Vgl. Hayek (1969f) und Streit/Wohlgemuth (2000), S. 468 ff., insbesondere S. 472 ff.

³²⁵ Eucken (1990), S. 373 f.

Wissen die ordnungsökonomische Konzeption Euckens trifft, wird im Abschnitt 4.2.8 Stellung bezogen.³²⁶

4.2.7. Die ordnungstheoretische Konzeption F.A. von Hayeks³²⁷

Während Eucken die ordnungsökonomische Aufgabenstellung im hoheitlichen Setzen der notwendigen institutionellen Voraussetzungen einer freiheitssichernden Wettbewerbsordnung sieht, geht F.A. von Hayek von der endogen-spontanen Entwicklung einer derartigen Ordnung aus.³²⁸ Hayeks Ordnungsökonomik ist tendenziell eine Theorie des Wissens.³²⁹ Sein prominenter Aufsatz „Die Anmaßung von Wissen“³³⁰ spiegelt den Kern seines Forschungsprogramms wieder: Es geht um die Bestimmung der Art und Weise, wie Gesellschaftsmitglieder vor dem Hintergrund ihrer unvermeidlich begrenzten Wissensbestände über die Tatbestände und Wirkungszusammenhänge, von denen das komplexe Gefüge sozialer und wirtschaftlicher Beziehungen abhängt, zu einer wünschenswerten, d.h. freiheitlichen Ordnung ihres kollektiven Zusammenlebens gelangen können.³³¹ Er sieht die Hauptgefahr für eine freiheitliche Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung in der wissensanmaßenden Haltung konstruktivistischer Rationalisten. Denn diesen Planungsinstanzen ist das erforderliche Steuerungswissen aufgrund konstitutioneller Unwissenheit nicht bekannt.³³² „Wenn der Mensch in seinem Bemühen, die Gesellschaftsordnung zu verbessern, nicht mehr Schaden stiften soll als Nutzen, wird er lernen müssen, dass er in diesem wie in anderen Gebieten, in denen inhärente Komplexität von organisierter Art besteht, nicht volles Wissen erwerben kann, dass die Beherrschung des Geschehens möglich machen würde. Er wird daher, was immer er an Wissen erwerben kann, nicht dazu verwenden dürfen, um die Ergebnisse zu formen wie der Handwerker sein Werk formt, sondern ein Wachsen kultivieren, indem er die geeignete Umgebung schafft, wie es der Gärtner für seine Pflanzen macht.“³³³

³²⁶ Vgl. vorab Christl (1998), S. 127-140.

³²⁷ Generell zu den Hayek'schen Paradigmen aus wirtschaftspolitischer Sicht Streit (1995c), S. 51-78 und kritisch Ebert (1999), S. 151 ff., der die „Rhetorik eines antikonstruktivistischen Liberalismus“ betont.

³²⁸ Vgl. zu einer Analyse und Interpretation des Hayek'schen Werks als Einstieg Pies (2001), S. 93-122.

³²⁹ Vgl. Streit/Wohlgemuth (2000), S. 489 und Pies (2001), S. 227.

³³⁰ Hayek (1975), S. 12-21.

³³¹ Vgl. Vanberg (2003a), S. 6 ff.

³³² Vgl. zu den Arten des Rationalismus (rationalistischer Konstruktivismus, konstruktivistischer Rationalismus und kritischer Rationalismus) grundlegend Hayek (1969b), S. 75-89, Hayek (1969e), S. 169 f. und Streit (1992), S. 11. Für eine grundsätzliche Auseinandersetzung mit der konstitutionellen Wissensproblematik auf der Ebene der Marktakteure und damit implizit für die Ebene politischer Lenkung Streit/Wegner (1989), S. 183-200.

³³³ Hayek (1975), S. 21.

Seiner Kernthese nach führt die systematische Begrenzung des Wissens dazu, dass ein geordnetes Zusammenleben nur möglich ist, wenn man sich auf die Steuerungsleistungen allgemeiner und abstrakter Regeln verläßt, die sich in der Vergangenheit bewährt haben.³³⁴ Damit werden zugleich das wirtschaftspolitische Instrumentenarsenal sowie der wirtschaftspolitische Zielkatalog limitiert: „Zwar wird offengelassen, welche wirtschaftspolitischen Gestaltungsabsichten unter ökonomischen Kriterien als legitim gelten sollen. Die Wahl der Instrumente ist aber in jedem Fall eingeschränkt, weil nur universalisierbare und negative Regeln zur Anwendung kommen dürfen. Implizit ist damit auch die Menge ordnungskonformer Gestaltungsversuche seitens der Wirtschaftspolitik eingeschränkt: Wirtschaftspolitische Ziele, die einer direkteren Intervention bedürfen [...] scheiden als ordnungsinkonform aus.“³³⁵ Hayeks Regelformalismus sondiert demnach keine Gestaltungsziele a priori als ordnungsinkonform aus, sondern verlangt, dass den formalen Anforderungen bei der Wahl der wirtschaftspolitischen Instrumente entsprochen wird.³³⁶ Implizit wird jedoch zugleich eine endzustandsbezogene Ablaufpolitik als ordnungsinkonform erkannt, da Gestaltungsziele möglichst offen formuliert werden müssen, d.h. eine hinreichende Vielzahl möglicher Systemzustände nach dem Regelungseingriff eingenommen werden können.³³⁷

Zur Herkunft dieser abstrakten Regelarrangements ist für Hayek ein Konzept kultureller Evolution³³⁸ geeignet. Dieser stellt sich als evolutionärer Prozess dar, der unter bestimmten Rahmenbedingungen abläuft, die ihrerseits wiederum endogen-evolutiv entstehen.³³⁹ „Diese abstrakten Regeln gerechten Verhaltens bilden nicht nur den Ordnungsrahmen einer Handlungsordnung spontaner Koordination und Kontrolle gesellschaftlicher Interaktionen. Für Hayek sind die meisten dieser Regeln des Nomos selbst wiederum Ergebnisse ungeplanter, spontaner Entwicklung (Evolution).“³⁴⁰ Beispielhaft führt Hayek den Bereich der Rechtsentwicklung an: „Die Institutionen des Rechts sind uns etwas so Vertrautes, dass wir nicht sehen, was für eine subtile und komplexe Einrichtung die Abgrenzung individueller Bereiche durch abstrakte Regeln ist. Wäre sie verstandesmäßig erfunden worden, würde sie eine der größten Erfindungen des menschlichen Geistes darstellen. Aber sie wurde natürlich

³³⁴ Vgl. Vanberg (2003a), S. 7.

³³⁵ Wegner (1995c), S. 448.

³³⁶ Vgl. Wegner (1995c), S. 448.

³³⁷ Vgl. Wegner (1995c), S. 448.

³³⁸ Vgl. zum Konzept kultureller Evolution Schüller/Krüsselberg (2004), S. 57-60.

³³⁹ Vgl. Hayek (1969f), S. 209. Zu einer Einführung in die Hayeksche Theorie der kulturellen Evolution Okruch (1999), S. 123-136.

³⁴⁰ Streit/Wohlgemuth (2000), S. 472.

ebenso wenig je von einem Geist erfunden wie die Sprache oder das Geld oder die meisten Einrichtungen und Konventionen, auf denen das gesellschaftliche Leben beruht.“³⁴¹

Nach Hayeks Theorie kultureller Evolution unterliegen spontane Ordnungen als unintendierte Ergebnisse intentionalen Handelns einem „evolutionären Lernprozess“³⁴², in dessen Verlauf sich die jeweils überlegenen institutionellen Arrangements durchzusetzen vermögen. Als paradigmatisches Beispiel dient die marktliche Wettbewerbsordnung. Deren allgemeine und abstrakte Regeln (rules of law) sind dabei nicht das Ergebnis einer verstandesmäßigen Erfindung und Planung, sondern das unintendierte Resultat eines intentionalen Entwicklungsprozesses.³⁴³ Hayek befasst sich demnach mit der Möglichkeit einer sich selbst regulierenden spontanen Ordnung auf der Grundlage allgemeiner Regeln und greift damit das von der schottischen Moralphilosophie und insbesondere Adam Smith analysierte Phänomen der gesellschaftlichen Selbststeuerung unter dem Aspekt des konstitutiven Wissensmangels auf.³⁴⁴ Eine auf solchen abstrakten Regeln basierende Ordnung, „die in der Anpassung an Umstände besteht, die niemand zur Gänze kennt, kann nur eine spontane Ordnung sein, weil ja die einzige alternative Form einer Ordnung, die Anordnung oder Organisation, voraussetzt, dass der Anordner über alle erforderlichen Informationen verfügt. Das Problem, das die spontane Ordnung löst, ist gerade das der Nutzung von mehr Wissen, als irgendein einzelner Verstand besitzt. Die Marktordnung erreicht dies durch ein *Entdeckungsverfahren*, das wir Wettbewerb nennen“³⁴⁵. Daher liegt es nahe, „den Wettbewerb [...] systematisch als ein Verfahren der Entdeckung von Tatsachen [zu] betrachten, die ohne sein Bestehen entweder unbekannt blieben oder doch zumindest nicht genutzt werden würden“³⁴⁶.

Der Wettbewerb als Entdeckungs- und Diffusionsverfahren ist daher der dynamische Kern des marktprozess- und wettbewerbstheoretischen Paradigmas, welches in Abschnitt 4.4 zur Ableitung steuerungstheoretischer Implikationen Verwendung findet.³⁴⁷ Nutzinger und

³⁴¹ Hayek (1991), S. 179.

³⁴² Vanberg (2003b), S. 131.

³⁴³ „Das Leben der Menschen in der Gesellschaft [...] ist nur möglich, wenn die Individuen sich nach bestimmten Regeln verhalten. Mit wachsender Intelligenz entwickeln sich diese Regeln von zunächst unbewussten Gewohnheiten zu ausdrücklichen, artikulierten Sätzen und werden zugleich immer abstrakter und allgemeiner“ (Hayek [1971/1991], S. 179).

³⁴⁴ Vgl. Hayek (1969f), S. 209, Streit (1995d), S. 59, Gerken/Renner (1996a), S. 67 ff. und Geue (1997), S. 193 ff. und zum Invisible-Hand-Phänomen in diesem Zusammenhang Hayek (1980), S. 59.

³⁴⁵ Hayek (1969e), S. 167, Hervorhebung im Original, und grundlegend Hayek (1969g), S. 249-265 sowie zusammenfassend Streit (1995a), S. 19.

³⁴⁶ Hayek (1969g), S. 249, auch zitiert in Kerber (1997), S. 34.

³⁴⁷ Vgl. Budzinski (2000), S. 163 und Penz (1999), S. 124, FN 410. Die explizite Herleitung der wissensgenerierenden und -verbreitenden Funktionen wettbewerblicher Marktprozesse bleibt an dieser Stelle ausgespart, da für die wirtschafts- bzw. ordnungspolitische Ausrichtung dieser Arbeit vielmehr die Bedeutung der institutionellen Bedingungen für die Funktionsfähigkeit solcher spontanen Marktprozesse interessiert. Vgl. zum wissensschaffenden Charakter Hayek (1969g), zur Wissensverbreitung Hayek (1952/1976b) und allgemein Kerber (1996) und (1997).

Vanberg fassen zusammen: „Die spontane Ordnung des Marktes beruht darauf, dass es den einzelnen Marktteilnehmern überlassen ist, im Rahmen allgemeiner, für alle gleiche (Spiel-) Regeln ihre eigenen Interessen in der ihnen am zweckmäßigsten erscheinenden Weise zu verfolgen. Dadurch nutzt sie einerseits das unter den Menschen verstreute Wissen über „konkrete Umstände von Ort und Zeit“³⁴⁸ bei der Lösung wirtschaftlicher Probleme – ein Wissen, das von seiner Natur her nicht von einer zentralen Behörde genutzt werden kann; andererseits ermöglicht sie auf diese Weise einen fortdauernden Prozess der Entdeckung neuen Problemlösungswissen, der dadurch in Gang gehalten wird, dass der Markt als offene Arena für ‚wirtschaftliche Experimente‘ unternehmerischer Akteure einlädt, ihre Vermutungen darüber zu testen, wie wirtschaftliche Probleme durch nachfragegerechtere Produkte oder durchüberlegene Produktionsverfahren besser gelöst werden als bisher.“³⁴⁹

Dabei ist Hayeks Vorgehensweise insofern eine institutionenökonomische, als er nach den institutionellen Bedingungen dafür fragt, welche das verstreute, subjektive und teilweise nicht kommunizierbare Wissen (tacit knowledge) der einzelnen Akteure möglichst effizient nutzen.³⁵⁰ Seine Antwort enthält die bereits erwähnte Forderung nach allgemeinen und abstrakten Regeln des Rechts: diese schließen durch ihren negativen Charakter einerseits bestimmte Verhaltensweisen aus, überlassen andererseits den Akteuren Freiheitsspielräume, innerhalb derer sie jeweils spezifisches Wissen für ihre individuellen Zwecke und Zielsetzungen gewinnen und nutzen können.³⁵¹ Ob die Akteure jedoch tatsächlich die verbleibenden Spielräume (innovativ) auszunutzen in der Lage sind, ist eine ex ante nicht beantwortbare Frage und Gegenstand von Abschnitt 4.4. Nur soviel: „Allein aufgrund einer Negativitätseigenschaft von Regeln kann noch nicht auf die Menge wählbarer Handlungsmöglichkeiten geschlossen werden, denn dazu müßten wir Näheres über die Innovationskompetenzen von Marktakteuren wissen.“³⁵²

Im Rahmen dieser Untersuchung interessiert nun die Frage, ob Hayeks endogen-evolutive Evolution der ordnungsstiftenden Regeln *per se* eine gegenüber Euckens gesetzter Ordnung

³⁴⁸ Vgl. hierzu Hayek (1952/1976b), S. 107 f.

³⁴⁹ Nutzinger/Vanberg (1999), S. 502.

³⁵⁰ Vgl. Kerber (1997), S. 35. Dabei ist beachtlich, das Hayeks Begriff der Ordnung nicht mit dem Begriff der Institution verwechselt werden darf. Institutionen bzw. daraus resultierende Regelhaftigkeiten des Verhaltens stellen die ordnenden Kräfte dar, jedoch nicht jede Regelmäßigkeit des Verhaltens generiert Ordnung (vgl. Geue [1998], S. 144) Ausdrücklich unterscheidet er zwischen Institutionen bzw. deren Evolution und der dadurch verursachten Entstehung von Ordnungen. An dieser Stelle ist auch seine Formulierung von der ‚Zwillingsidee von Evolution und spontaner Ordnung‘ zu verorten und zu verstehen (vgl. Hoppmann [1981], S. 226 und Geue [1997], S. 194 mit einem Verweis auf Hayek [1981], S. 215).

³⁵¹ Vgl. Kerber (1997), S. 35, Watrin (2000), S. 334 ff. und Streit (1992), S. 15 ff.

³⁵² Wegner (1995c), S. 450.

überlegene Lösung der Ordnungsaufgabe generiert.³⁵³ Hierzu gilt zu klären, ob Hayek eine quasi laissez-faire-liberalistische Haltung einnimmt und damit den Eucken'schen Empfehlungen einer – freilich nicht beliebigen – Setzung des Ordnungsrahmens vermehrt Beachtung geschenkt werden muss. Denn „da [...] weder die konstruktivistische Gestaltung von institutioneller Ordnung gesellschaftlich intendierte Ergebnisse notwendig erreicht, noch die spontane Ordnungsbildung notwendig gesellschaftliche intendierte Ergebnisse produziert, ist die Frage, welcher Mechanismus eine ‚gute‘ institutionelle Lösung für ein spezifisches politisches Problem generiert, prima facie offen“³⁵⁴.

Hayek differenziert zunächst nach der Entstehungsart einer Ordnung, wonach Ordnungen entweder das Ergebnis exogen-geplanter Institutionen (Organisationsregeln oder geplante Gesellschaftsentwürfe [taxis]) oder aber das unintendiert-endogene Ergebnis allgemeinregelhaften intentionalen Handelns der Individuen (spontane Ordnungen [kosmos]) sind.³⁵⁵ Für ihn lässt jedoch die Unterscheidung nach der Entstehungsart des Regelrahmens (unintendiert oder konstruiert) keine geeignete Klassifizierung der daraus entstehenden Ordnungsart zu. Denn auch das *Setzen* allgemeiner Regeln kann im Ergebnis zu einer *spontanen* Ordnung führen, wie auf der anderen Seite die Evolution ‚zweckbestimmte‘ Regeln hervorbringen kann und entsprechende Ordnungsstrukturen deshalb als nicht-spontan zu kennzeichnen sind. „Es ist also wichtig, klar zu unterscheiden zwischen der Spontaneität der Ordnung und dem spontanen Ursprung der Regelmäßigkeiten im Verhalten der sie bestimmenden Elemente.“³⁵⁶ Mit Hilfe dieser Differenzierung wird deutlich, „dass zwar die Regeln, auf denen eine spontane Ordnung beruht, selbst auch spontanen Ursprungs sein können, *dies aber nicht immer der Fall zu sein braucht*. Wenn auch zweifellos eine Ordnung sich ursprünglich spontan bildete, weil die Individuen Regeln befolgten, die sie nicht absichtlich gemacht hatten, sondern die spontan entstanden waren, so lernten die Menschen doch allmählich, diese Regeln zu verbessern; es ist zumindest vorstellbar, dass die Bildung einer spontanen Ordnung völlig auf Regeln beruht, die absichtlich gemacht wurden. *Der spontane Charakter der sich ergebenden Ordnung muss daher von dem spontanen Ursprung der Regeln unterschieden werden, auf denen sie beruht*, und es ist möglich, dass eine Ordnung, die immer noch als spontan beschrieben werden müsste, auf Regeln beruht, die zur

³⁵³ „Selbst der Ordnungsrahmen einer Volkswirtschaft könnte ja durchaus ein evolutives Produkt sein. Wenn die in der wirtschaftlichen Evolution sich bildenden institutionellen Regeln effizient *und* ‚self-policing‘ sind, wozu gibt es dann politisch gestaltete Institutionen?“ (Penz [1999], S. 126, Hervorhebung im Original).

³⁵⁴ Penz (1999), S. 134.

³⁵⁵ Vgl. Hayek (1980), S. 57 ff., insbesondere S. 59 und Geue (1998), S. 144.

³⁵⁶ Hayek (1969f), S. 209.

Gänze das Ergebnis eines bewussten Entwurfs sind.“³⁵⁷ Hayek liefert aber kein Kriterium dafür, „die nützlichen und notwendigen Maßnahmen von solchen zu trennen, deren Ergreifung eine Anmaßung von Wissen darstellen würde“³⁵⁸. Auch die Hayeksche Feststellung, nach der diejenigen Formen von Wirtschaftspolitik mit marktwirtschaftlichen Prinzipien konform gehen, „die die spontanen Kräfte der Wirtschaft unterstützen“³⁵⁹, befriedigt nicht, denn auch das dafür notwendige Wissen ist ex ante systembedingt nicht verfügbar.³⁶⁰

So bleibt Hayek für den Bereich der externen Regelsetzung skeptisch.³⁶¹ Hayeks Kritik am konstruktivistischen Rationalismus basiert dabei auf seiner erkenntnistheoretischen Annahme der Begrenztheit des menschlichen Verstandes sowie einem daraus resultierenden limitierten Steuerungsvermögen. Sie führt ihn zu seiner Theorie der kulturellen Evolution überlegener Regelarrangements, in welcher er den Prozess der Entstehung und des Wandels der Regeln als Ergebnis eines mit dem biologischen (lamarckistischen³⁶²) Evolutionsprozess prinzipiell vergleichbaren Variations-Selektions-Paradigmas konzeptionalisiert.³⁶³ Abweichendes Regelverhalten erscheint dann als quasi innovatives Element auf der Basis kultureller Lernprozesse, wobei sich erfolgreiches Neuerungsverhalten gegenüber traditionellem Verhalten durchsetzt.³⁶⁴ In diesem Sinne könne nach Hayek die Entwicklungsgeschichte als eine Phase des Experimentierens mit verschiedensten Regelordnungen verstanden werden, in der sukzessiv die weniger geeigneten Ordnungen durch tauglichere ersetzt wurden.³⁶⁵ Die kulturelle Evolution stellt mithin einen wettbewerblichen Lernprozess dar, dessen gewachsene Regeln gesetzten Regeln überlegen sind, da sie nicht-zentralisierbares Wissen enthalten.³⁶⁶ Die dann fortlaufend spontan entstehenden Ordnungen beruhen „auf einem endogenen Prinzip des Zusammenwirkens von Kräften, das die Autonomie des menschlichen Lebens über den Wandel der historischen Zeit hinweg erhält, indem es in wechselseitiger Abhängigkeit zu den kreativen Reaktionen der Individuen auf die jeweiligen zeit- und raumspezifischen

³⁵⁷ Hayek (1980), S. 68 f., Hervorhebungen hinzugefügt, ähnlich zitiert in Christl (1998), S. 132 sowie – falsch zitiert – bei Pahl (2001), S. 152. Vgl. zudem Hayek (1969f), S. 209.

³⁵⁸ Gerken/Renner (1996a), S. 70.

³⁵⁹ Hayek (1991), S. 287.

³⁶⁰ Vgl. Gerken/Renner (1996a), S. 70 f.

³⁶¹ „Wie man nicht planen kann, was man nicht wissen kann.“, Titel eines Aufsatzes in Hayek (1988/1996), S. 91-95.

³⁶² Vgl. Hayek (1996a), S. 105 f., Freeman (1992c), S. 198, Streit (1992), S. 18 ff. sowie Penz (1999), S. 106.

³⁶³ Vgl. Vanberg (1992), S. 108 ff., Kerber (1997), S. 35 und Nutzinger/Vanberg (1999), S. 502. Zur Systemevolution und ihren Problemkreisen der Variation, Selektion und Ausbreitung vgl. zudem Röpke (1977), S. 64 ff. und Röpke (1980), S. 150 f.

³⁶⁴ Vgl. Geue (1997), S. 200 f.

³⁶⁵ Vgl. Vanberg (2003b), S. 131.

³⁶⁶ Vgl. Geue (1998), S. 147 mit einem Verweis auf Leipold (1996).

Handlungsgrundlagen steht“³⁶⁷. Pointiert folgt aus dieser evolutionsoptimistischen Sicht sowohl die Unmöglichkeit als auch Entbehrlichkeit hoheitlicher Steuerung.³⁶⁸ Okruch entgegnet diesem ablaufpolitischen Steuerungspessimismus’ Hayeks jedoch: „Die Grundlinien der Argumentation – Vergeblichkeit und Sinnverkehrung der Steuerung sowie Gefährdung des gesteuerten Systems – können leicht missverstanden werden als Dr. Panglosssche Verteidigung des status quo als beste aller möglichen Welten.“³⁶⁹ Kritiker der Hayek’schen Theorie kultureller Evolution verweisen daher auf sein Versäumnis, jene *Bedingungen* näher einzugrenzen, unter denen im Prozess kultureller Evolution auf die Selektion überlegener Institutionengefüge vertraut werden kann.³⁷⁰ Wenn der evolutionäre Marktprozess einen institutionell begleiteten Prozess darstellt, erfordert auch der kulturelle Evolutionsprozess einen Regelrahmen, um gewisse Funktionseigenschaften und damit verbundene Entwicklungsvielfalt institutionell abzusichern. Penz kritisiert die ‚bedingungslose’ kulturelle Evolutionstheorie Hayeks wie folgt: „Die von Hayek und anderen vertretene Zwei-Welten-Metaphorik von ‚Taxis und Kosmos’ und die damit verbundene *Nicht-Steuerbarkeitsthese* hat neben der wertvollen Einsicht, dass eine spontane Ordnung (kosmos) nur unter Zerstörung ihrer Funktionsbedingungen in eine gestaltete Ordnung (taxis) umgewandelt werden kann, auch eine unproduktive intellektuelle Dichotomie hervorgebracht, die uns einen wichtigen Sachverhalt vergessen lässt: Ordnung setzt Ordnung voraus – spontane Ordnung benötigt gestaltete Ordnung.“³⁷¹ Ohne die Berücksichtigung der notwendigen institutionellen Bedingungen des kulturellen Evolutionsprozesses entsteht ein Tautologieproblem, da die Aussage, wonach das an die jeweiligen Selektionsbedingungen besser Angepasste überlebt, nicht mehr ist als eine logische Folgerung eines angewandten Variations-Selektions-Paradigmas und damit keine empirisch gehaltvolle Aussage.³⁷² Zudem besteht die Gefahr naturalistischer Fehlschlüsse, da sich aus einer besseren Angepasstheit an die jeweiligen Selektionsbedingungen keinerlei Schlussfolgerungen hinsichtlich der Frage ziehen lassen, ob Variations-Selektions-Prozesse auch zu überlegenen Ergebnissen im Sinne eines normativen Maßstabs (hier: Freiheitssicherung bzw. Wohlfahrtssteigerung³⁷³ oder auch

³⁶⁷ Koch (1996), S. 48.

³⁶⁸ Vgl. hierzu als Referenz Hayek (1952/1976a), S. 49-77 und für eine erste Kritik Voigt (1991), S. 93-107 und Koch (1996), S. 47, FN 196 mit einem Verweis auf Voigt (1991). Okruch spricht von der „Hayek’schen Gefährdungsthese“ (Okruch [2002], S. 315).

³⁶⁹ Okruch (2002), S. 314. Ähnlich Ebert (1999), S. 151 ff.

³⁷⁰ Vgl. für den Bereich institutioneller Evolution Vanberg (2003a), S. 9, Vanberg (2003b), S. 132 sowie Geue (1997), S. 202 ff., Geue (1998), S. 147 f. und für den Bereich marktlicher Entwicklung das Kapitel 5 in Wegner (1991).

³⁷¹ Penz (1999), S. 28 f., Hervorhebung im Original.

³⁷² Vgl. Röpke (1977), S. 67, Voigt (1991), S. 96 f., Nill (2004), S. 5 und Vanberg (2003b), S. 132.

³⁷³ Vgl. Hesse (1986), S. 93, Voßkamp (2002), S. 435 und Koch (1996), S. 93.

das Leitbild der Nachhaltigkeit) führen.³⁷⁴ Nach Wegner sieht Hayek die relative Überlegenheit einer spontanen Ordnung in der systembedingten Wissensverarbeitungskapazität der Katallaxie, verweist jedoch auf den „Mangel an normativen Reflexionen des evolutionären Marktpositivismus“³⁷⁵: „Ein Überlegenheitsurteil zugunsten der spontanen Ordnung [sowie zur Beurteilung unterschiedlicher Ordnungen spontanen Typs, MJ] ist damit aber abschließend noch nicht möglich, *solange kein verbindlicher Bewertungsmaßstab vorgeschlagen wird, der Entwicklungsprozesse überhaupt zu registrieren vermag*. Eine Ordnungstheorie ökonomischer Entwicklung muss zumindest eine Beschreibung dessen leisten, was als wirtschaftliche Entwicklung bezeichnet wird. Erst mit einer katallaktischen *Normgebung* wird es möglich, den von Hayek intendierten Überlegenheitsnachweis der freien Marktwirtschaft nicht nur auf eine abstrakte Ordnungstheorie zu gründen, sondern zugleich auf eine empirische Evidenz.“³⁷⁶ Damit tritt eine Wohlfahrtsnorm zur Bewertung von Entwicklungsprozessen an, welche die inhaltliche Bestimmung der abstrakten Regelsetzungen orientieren kann und den Freiheitsgrad, den eine abstrakte Regelsetzung stets hinterlässt, durch eine wohlfahrtsökonomische Normsetzung ausfüllt.³⁷⁷

Hinzu tritt das Phänomen institutioneller Pfadabhängigkeiten und die Gefahr von Entwicklungsblockaden, denen Hayek nur am Rande Beachtung schenkt. Denn „[d]er evolutionäre trial-and-error Prozess kann unter Berücksichtigung des Phänomens der Pfadabhängigkeit [...] zu unterschiedlich effizienten Ergebnissen führen. Zu jedem Zeitpunkt der Entwicklung stellt sich deshalb die Frage nach sinnvollen institutionellen Reformen, die dazu dienen können, ‚bessere‘ Pfade einzuschlagen oder aber den eingeschlagenen Weg zu ‚verbessern‘. Dabei besteht jedoch auch immer die Gefahr der Anmaßung von Wissen und die Möglichkeit der ‚Produktion‘ institutioneller Entwicklungsblockaden.“³⁷⁸

Die Kritik an Hayeks evolutionsoptimistischer Position lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Dilemmatasituationen und daraus folgende Entwicklungsblockaden bleiben unberücksichtigt.
- Das damit verwandte Problem institutioneller Pfadabhängigkeiten wird nur am Rande thematisiert.

³⁷⁴ Vgl. Kerber (1997), S. 45, FN 54, Wegner (1991), S. 103 ff., Penz (1999), S. 28, FN 57 und Vanberg (1996), S. 118. Zur „Rolle des Neuen in der normativen Theorie“ auch Ebert (1999), S. 251 f.

³⁷⁵ Wegner (1991), S. 121.

³⁷⁶ Wegner (1991), S. 120 f., Hervorhebungen teilweise im Original.

³⁷⁷ Vgl. Wegner (1991), S. 121 ff.

³⁷⁸ Geue (1997), S. 203 und ähnlich Geue (1998), S. 150 und S. 154 f.

- Es fehlt eine über die formellen Anforderungen hinausgehende materielle Wohlfahrtsnorm zur Bewertung alternativer Entwicklungsverläufe.³⁷⁹

Jedoch weist Hayek punktuell – die beiden ersten Kritikpunkte aufgreifend – auf notwendigen hoheitlichen Korrekturbedarf marktlicher Prozesse und der gewachsenen Regelordnungen hin: „Die Tatsache, dass alles Recht, das aus dem Bemühen entsteht, Verhaltensregeln zu artikulieren, notwendig einige wünschenswerte Eigenschaften besitzt, die nicht notwendig den Befehlen des Gesetzgebers zukommen, bedeutet nicht, dass in anderer Hinsicht ein solches Recht sich nicht in sehr unerwünschte Richtungen entwickeln kann und das, wenn dies geschieht, nicht eine Korrektur durch *bewusste* Gesetzgebung den einzigen praktikablen Ausweg darstellen kann. *Aus verschiedenen Gründen kann der spontane Wachstumsprozess in eine ausweglose Situation führen, aus der er sich aus eigenen Kräften nicht befreien kann oder die er zumindest nicht schnell genug korrigieren kann.*“³⁸⁰ Mit Blick hierauf formuliert Hayek explizit ein wirtschaftspolitisches Mandat, dass freilich gewissen Qualitätskriterien genügen muss: „Insoweit wir uns überhaupt der Marktwirtschaft bedienen wollen [...], muss die Wirtschaftspolitik sich zweckmäßiger Weise darauf beschränken, *die Bedingungen zu schaffen*, unter denen sie so gut wie möglich funktionieren wird, [...]. Die Hauptaufgabe der Wirtschaftspolitik ist es daher, ein Rahmenwerk zu *schaffen*, innerhalb dessen der einzelne nicht nur frei entscheiden kann, sondern seine auf Ausnützung seiner persönlichen Kenntnisse gegründete Entscheidung soviel wie möglich zum Gesamterfolg beitragen wird. Und die Beurteilung jeder einzelnen Maßnahme wird nicht so sehr von ihren besonderen Folgen abhängen, die wir meist gar nicht überblicken können, sondern davon, ob sie – um einen, ich glaube, von Eucken eingeführten Ausdruck zu verwenden – ‚systemgerecht‘ ist.“³⁸¹

Mit dem Interventionskriterium der ‚Systemgerechtigkeit‘ nimmt Hayek – analog zu Eucken³⁸² – diese qualitative Bestimmung zulässiger Staatstätigkeit vor.³⁸³ „Mit anderen Worten, das Wichtige ist die Art und nicht das Ausmaß der Staatstätigkeit. Eine funktionierende Marktwirtschaft setzt gewisse Tätigkeiten des Staates voraus; andere Tätigkeiten werden ihr Funktionieren unterstützen; und die Marktwirtschaft kann so viele

³⁷⁹ Vgl. u.a. Leipold (1996), S. 104 und Nelson (1995), S. 82 ff.

³⁸⁰ Hayek (1980), S. 123, Hervorhebungen hinzugefügt. Ähnlich zitiert auch in Linscheidt (1999a), S. 10, FN 8, Gerken/Renner (1996a), S. 71 sowie Leipold (1996), S. 104. Siehe auch Vanberg (2003a), S. 9 und Nutzinger/Vanberg (1999), S. 502.

³⁸¹ Hayek (1962/2001), S. 77, Hervorhebung hinzugefügt. Vgl. zudem Pahl (2001), S. 153, der auf Hayek (1971/1991), S. 194 verweist.

³⁸² Vgl. Eucken (1990), S. 336.

³⁸³ Vgl. Okruch (2004), S. 45, Streissler (1995), S. 49, Watrin (2000), S. 337.

andere Maßnahmen dulden, vorausgesetzt, sie sind mit ihrem Regelsystem kompatibel“³⁸⁴ wobei „die Herrschaft des Gesetzes das Kriterium für die Unterscheidung bildet, welche Maßnahmen mit einem freien System vereinbar sind, und welche das nicht sind. Die ersteren können weiter nach Zweckmäßigkeitsgründen geprüft werden.“³⁸⁵. Ein solches System schließt „nicht prinzipiell alle jene allgemeinen Regelungen der Wirtschaftstätigkeit aus, die in der Form allgemeiner Regeln niedergelegt werden können, die die Bedingungen näher bezeichnen, denen jeder, der eine bestimmte Tätigkeit ausübt, genügen muss“³⁸⁶. „Der Bereich und die Vielfalt der staatlichen Tätigkeit, die zumindest im Prinzip mit einem freien System vereinbar ist, sind daher ganz beträchtlich“³⁸⁷ und „viele Errungenschaften der Menschheit beruhen auf diesem Verfahren“³⁸⁸.

Allerdings irrt Hayek, wenn er konstatiert, dass „die Beurteilung jeder einzelnen Maßnahme [...] nicht so sehr von ihren besonderen Folgen abhängen [wird], die wir meist gar nicht überblicken können“³⁸⁹ und er diese ‚besonderen Folgen‘ wirtschaftspolitischer Maßnahmen bei der Beurteilung der ‚Systemgerechtigkeit‘ wirtschaftspolitischer Interventionen vernachlässigt. *Denn die Nebenwirkungen und Entwicklungsfolgen wirtschaftspolitischer Interventionen sind zur Beurteilung der Ordnungskonformität insbesondere aus evolutorischer Perspektive von zentraler Bedeutung.*³⁹⁰ Zudem ist nicht davon auszugehen, dass die Folgen meist gar nicht überblickt werden können. Zwar sind sie im Detail nicht antizipierbar, jedoch lassen sich bestimmten Interventionsmustern gewisse Nebenfolgeneigenschaften ex ante zuordnen und damit bis zu einem gewissen Grade zur Beurteilung der Systemgerechtigkeit von ablaufpolitischen Eingriffsmustern heranziehen. So wird aus Sicht der evolutorischen Ordnungsökonomik die Ansicht Hayeks, wonach die Beurteilungen wirtschaftspolitischer Maßnahmen „nicht so sehr von ihren besonderen Folgen abhängen“³⁹¹, relativiert und Nebenfolgenabschätzungen als elementares Instrument zur Beurteilung der evolutorischen Ordnungskonformität wirtschaftspolitischer Maßnahmen berücksichtigt.³⁹²

³⁸⁴ Hayek (1991), S. 287.

³⁸⁵ Hayek (1991), S. 287. Zur Unterscheidung von (ordnungskonformer) Zulässigkeit und (zielkonformer) Zweckmäßigkeit vgl. Streit (1991).

³⁸⁶ Hayek (1991), S. 290, ähnlich zitiert in Streissler (1995), S. 48.

³⁸⁷ Hayek (1991), S. 296.

³⁸⁸ Hayek (1969a), S. 34. Vgl. zudem Geue (1998), S. 154.

³⁸⁹ Hayek (1962/2001), S. 77 bzw. (1988/1996), S. 17. Vgl. zudem Pahl (2001), S. 153, der auf Hayek (1971/1991), S. 194 verweist.

³⁹⁰ Vgl. zur Bedeutung und Beurteilung von Entwicklungsfolgen wirtschaftspolitischer Maßnahmen insbesondere Abschnitt 4.4.2.

³⁹¹ Hayek (1962/2001), S. 77.

³⁹² Vgl. Abschnitt 4.4.

Die vor dem Hintergrund des Hayek'schen Gesamtwerkes hervortretenden Spannungen dieser Aussagen sind unübersehbar: Auf der einen Seite ist die spontane Wettbewerbsordnung ein entwicklungsoffenes System auf der Grundlage dezentraler Selbstkoordination, und die Möglichkeiten politischer Steuerung einer spontanen Ordnung sind infolge unvollständig vorhandenen und zudem nur partiell aggregierbaren Lenkungswissens eingeschränkt.³⁹³ Auf der anderen Seite besteht die Gefahr institutioneller Entwicklungsblockaden im Sinne der fortdauernden Existenz und Wirkung eines in seinen Eigenschaften (inzwischen) unterlegenen Regelrahmens. Diese Phänomene institutioneller Pfadabhängigkeiten motivieren geradezu „die Frage nach gestaltender Ordnungspolitik, die unter Rückgriff auf bisherige Erfahrungen dazu dienen kann, als superior eingeschätzte Pfade einzuschlagen bzw. bereits eingeschlagene Pfade zu verbessern“³⁹⁴. Denn sobald „Pfadabhängigkeiten die Entwicklung der gesellschaftsspezifischen formalen Gesetze und die informellen Regeln des Verhaltens beeinflussen, ist es nicht mehr sinnvoll, das Ergebnis von Evolutionsprozessen als das beste aller möglichen Ergebnisse zu interpretieren. Weder bezüglich des eingeschlagenen Pfades [...] noch bezüglich alternativ wahrgenommener Pfade ist gesichert, dass aus dem Evolutionsprozess langfristig immer effizientere Ergebnisse resultieren.“³⁹⁵ Streissler sieht in diesem Konflikt aus Interventions-*Unmöglichkeit*, die aus konstitutionell defizitärem wirtschaftspolitischen Lenkungswissen folgt, und gleichzeitiger wirtschaftspolitischer Interventions-*Notwendigkeit* „das große Hayeksche Dilemma. Ist Wissen verstreut, nur lokal zugänglich, nicht zentralisiert, so impliziert das die Unmöglichkeit *jedes* staatlichen Einzeleingriffes mangels ausreichender Informationsbasis. [...] Und wo Hayek solche Maßnahmen gelegentlich – sehr selten freilich – ins Auge fasst, widerspricht er sich im Grunde selbst.“³⁹⁶

Auch nach Gerken und Renner hat Hayek die Lösung dieses Konfliktes zwischen notwendiger und gleichzeitig unmöglicher Wirtschaftspolitik in marktwirtschaftlichen Ordnungen offen gelassen, weshalb die Entwicklung einer ‚Theorie der rationalen Intervention in evolutorische Prozesse‘ als eine der exponierten Aufgaben der ordnungsökonomischen Forschung zu begreifen ist.³⁹⁷ Für Linscheidt offenbart sich dieses fundamentale Konfliktfeld auch im Bereich technologischer Entwicklung: „Einerseits drohen in einer Marktwirtschaft Entwicklungsfallen aufgrund von historisch geprägten Technologiepfaden, andererseits besteht die Gefahr der Anmaßung von Wissen bei

³⁹³ Vgl. Gerken/Renner (1996a), S. 52 und Wegner (1996a), S. 84 ff.

³⁹⁴ Geue (1988), S. 154.

³⁹⁵ Geue (1997), S. 203 und Geue (1998), S. 149. Vgl. auch Gerken/Renner (1996a), S. 52.

³⁹⁶ Streissler (1995), S. 21, Hervorhebung im Original.

³⁹⁷ Vgl. Gerken/Renner (1996a), S. 52, mit einem Zitat von Wegner (1993), S. 271.

korrigierenden staatlichen Eingriffen in die Marktordnung.“³⁹⁸ Im Kern geht es um die ordnungsökonomische Grundsatzfrage, „wie die wettbewerbliche Offenheit kreativer Suchprozesse erhalten werden kann, wenn gleichzeitig der Staat aktiv zur Überwindung von Innovationsbarrieren beitragen muss bzw. soll“³⁹⁹. Der Bearbeitung dieser Fragestellung widmet sich Kapitel 4 der vorliegenden Arbeit in seinem weiteren Verlauf. Mit Blick hierauf werden in Abschnitt 4.2.8 zunächst die ordnungsökonomische Expertise Euckens und Hayeks gegenüber gestellt und zusammengefasst.

³⁹⁸ Linscheidt (1999a), S. 6.

³⁹⁹ Linscheidt (2000c), S. 216.

4.2.8. Synopse der ordnungsökonomischen Programme Euckens und Hayeks

Es wäre unangemessen und irreführend, aus den überblicksartigen Vorstellungen der beiden „Initiatoren der Ordnungsökonomik“⁴⁰⁰ den Schluss zu ziehen, „dass Eucken ein ‚Konstruktivist‘ oder ‚Sozialingenieur‘ und Hayek ein ‚Evolutionist‘ oder schrankenloser Befürworter eines Laissez-faire-Standpunktes sei. Die von beiden Autoren vertretenen Positionen sind subtiler und begegnen sich streckenweise.“⁴⁰¹ Auch Pies konstatiert: „Eucken war keineswegs – wie mittlerweile selbst manche ‚Ordnungsökonomien‘ unterstellen – ein naturrechtlicher Apologet der marktlichen Wettbewerbswirtschaft, und ebenso wenig war von Hayek ein auf Politikabstinz setzender Evolutionsoptimist, als der er vielfach kritisiert respektive bewundert wurde.“⁴⁰² Vielmehr gilt es zusammenfassend festzustellen, dass weder Eucken noch Hayek als Minimalstaatsverfechter zu klassifizieren und ihre Anforderungsprofile die Staatsaufgaben betreffend deutlich darüber hinaus angelegt sind.⁴⁰³ Hayeks Theorie der kulturellen Evolution ist aus dieser Perspektive mit einer bewussten Regelgestaltung nicht unkompatibel,⁴⁰⁴ wenngleich der Problemkomplex der „Risiken und Nebenwirkungen“⁴⁰⁵ einer aktiven Rahmensetzung und -entwicklung bei Hayek unterentwickelt bleibt.⁴⁰⁶ Problematisiert Hayek das Phänomen konstitutioneller Unwissenheit und kommt in wirtschaftspolitischen Zusammenhängen zu eher zurückhaltenden und die Grenzen hoheitlicher Steuerung fokussierenden Aussagen, betont Eucken die Bedeutung einer wirtschaftspolitisch induzierten institutionellen Absicherung marktwirtschaftlicher Wettbewerbsordnungen.⁴⁰⁷

Mit anderen Worten: „Während Hayek in skeptischer Beurteilung der Macht menschlichen Ordnungswissens vor gesellschaftsgestalterischen Ambitionen warnt, die aus einer ‚Anmaßung von Wissen‘ heraus nur allzu leicht zum Gegenteil dessen führen, was ihre wohlmeinenden Befürworter anstreben, ist das Eucken’sche Forschungsprogramm gerade auf Fragen der Ordnungsgestaltung gerichtet und sucht Wissen bereit zu stellen, das Bemühungen

⁴⁰⁰ Streit/Wohlgemuth (2000), S. 461.

⁴⁰¹ Watrin (2000), S. 328.

⁴⁰² Pies (2001), S. 232.

⁴⁰³ Vgl. Watrin (2000), S. 338 f.

⁴⁰⁴ Vgl. Bleischwitz (2005), S. 148 mit Hinweisen auf eine ähnliche Argumentation bei Vanberg (1994), S. 39 und Beckenbach (1996), S. 343 f. Vgl. auch Beckenbach (1995), S. 16.

⁴⁰⁵ Bleischwitz (2005), S. 250.

⁴⁰⁶ Vgl. Koch (1996), Budzinski (2000) und Wegner (1996a) sowie Abschnitt 4.3 und 4.4.

⁴⁰⁷ Vgl. Watrin (2000), S. 39 und zur Macht- (Eucken) bzw. Wissensproblematisierung (Hayek) Streit/Wohlgemuth (2000), S. 489 f.

um die Reform des gesellschaftlichen Regelrahmens anleiten kann.“⁴⁰⁸ Bei Eucken hat die Wettbewerbsordnung vor allem das Ziel der Sicherung individueller Freiheitsgrade durch die Vermeidung monopolistischer Strukturen und damit privater Macht, während Hayek die Schutzbedürftigkeit der Individuen vor einem übermächtigen Staat pointiert. Ausgehend von einem (qualitativ) starken Staat betont Eucken zugleich Notwendigkeiten und Möglichkeiten bewusster Gestaltung des Ordnungsrahmens, während Hayek die bewusste Gestaltung des Ordnungsrahmens in das gedankliche Einzugsgebiet konstruktivistischer Gesellschaftsentwürfe rückt.⁴⁰⁹

Abbildung 22 vergleicht die ordnungsökonomischen Konzeptionen Euckens und Hayeks:

Konzeption Kriterium	Ordnungstheorie Euckens	Ordnungstheorie Hayeks
Vorrangiges Freiheitsziel	Schutz vor privater Macht	Schutz vor staatlicher Macht
Staatsauffassung	Staat als starker Ordnungshüter	Minimalstaat
Verhaltensanpassung an	entworfene Institutionen	gewachsene Institutionen
Antrieb des gesellschaftlichen Wandels	Wissenschaft	kulturelle Evolution
Kriterien für die Politikbewertung	Konstituierende und regulierende Prinzipien	Evolutionenfähigkeit spontaner Ordnungen
Wettbewerbskonzeption	Vollständige Konkurrenz	Wettbewerb als Entdeckungsverfahren
Thematisierung der Umweltproblematik	Erfassung über regulierende Prinzipien	Vernachlässigung externer Umwelteffekte

Abbildung 22: Die ordnungsökonomischen Konzeptionen im Vergleich
Quelle: Gerken/Renner (1996a), S. 73.

Die verbreitete Einschätzung, wonach zwischen der evolutorischen Ordnungsökonomik Hayeks und dem konstruktivistischen Ansatz Euckens eine grundlegende Spannung herrscht, wird in dieser Arbeit relativiert. Vielmehr wird die Auffassung Vanbergs geteilt, wonach die Hayek'schen und Eucken'schen Argumente „nicht nur miteinander kompatibel sind, sondern

⁴⁰⁸ Vanberg (2003b), S. 135.

⁴⁰⁹ Vgl. Gerken/Renner (1996a), S. 72.

sich auch in wesentlicher Hinsicht wechselseitig ergänzen⁴¹⁰ und dass die ordnungspolitischen Differenzen zwischen Eucken und Hayek „doch nicht so gravierend waren, wie gelegentliches ordnungspolitisches Waffengetöse uns glauben machen könnte“⁴¹¹. Demnach ist es sinnvoll, das Hayek'sche Wissensproblem und die damit korrespondierenden Vorstellungen vom Wettbewerb als Entdeckungs- und Diffusionsverfahren mit Euckens Betonung der institutionellen Wettbewerbsordnung „in einem marktprozestheoretischen Wettbewerbskonzept der Ordnungsökonomik zusammenzuführen“⁴¹². Die theoretischen Grundlagen und wirtschaftspolitischen Konsequenzen evolutorischer Wettbewerbskonzeptionen werden in Abschnitt 4.4 referiert.

Für eine Zusammenführung beider Positionen erweist sich dabei von fundamentaler Bedeutung, dass auch eine spontane Handlungsordnung auf der Basis allgemeiner Regeln entstehen kann, welche das Ergebnis bewussten planerischen Entwurfs sind und insofern die Suche nach geeigneten Regeln eine staatliche Kompetenz darstellt.⁴¹³ Dieses Vorgehen ermöglicht eine Reduktion des Gegensatzes zwischen spontan gewachsenen und gesetzten Ordnungen auf folgenden Aspekt: „Will eine gesetzliche Regelung eine konkrete Ordnung setzen, d.h. schreibt sie positives Handeln und ex ante definierte Handlungsergebnisse vor oder will sie lediglich Regeln setzen, welche die Rahmenbedingungen für eine sich spontan entwickelnde Ordnung schaffen?“⁴¹⁴ Das Ansteuern einer bestimmten Entwicklung des marktlichen Wettbewerbsprozesses kommt dann in Hayek'scher Terminologie einer anmaßenden Wissensunterstellung gleich, da das entscheidungsnotwendige Wissen der Legislative zum Zeitpunkt der Entscheidung nur bruchstückhaft und bezüglich zukünftiger Entwicklungen nochmals reduziert vorliegt. Eine Konzentration seitens der Politik auf das Setzen universeller Verhaltensregeln kann hingegen einen zulässigen und – bei Berücksichtigung der Eigengesetzlichkeiten institutioneller Evolutionsprozesse – geradezu notwendigen ordnungspolitischen Akt der institutionellen Absicherung wettbewerblicher Marktordnungen darstellen.⁴¹⁵

Die konstituierenden Prinzipien Euckens lassen sich dann als universalisierbare Regeln denken, die einen Regelrahmen für sich spontan entwickelnden Wettbewerb bilden. „Es werden darin nämlich keine konkreten Handlungen vorgeschrieben. Vielmehr sichern diese

⁴¹⁰ Vanberg (2003b), S. 135.

⁴¹¹ Starbatty (2004), S. 136.

⁴¹² Streit/Wohlgemuth (2000), S. 481. Autoren, die eine Integration ebenfalls befürworten, sind Kerber (1997) und Wegner (1996a).

⁴¹³ Vgl. hierzu insbesondere Okruch (1999), S. 123 ff., Okruch (1998) und Okruch (2002), S. 308 f.

⁴¹⁴ Christl (1998), S. 132.

⁴¹⁵ Die oben genannte Fragestellung ist dann auch für die Beurteilung der Ordnungskonformität forschungs- und entwicklungspolitischen Handelns in Kapitel 5 relevant.

Prinzipien die Funktionsfähigkeit des pretialen Lenkungssystems und die individuelle Freiheit, ökonomisch tätig zu werden. Somit sind die eine notwendige Voraussetzung für das Entstehen der Katallaxie.“⁴¹⁶ Der Vorwurf der konstruktivistischen Anmaßung von Wissen trifft die konstituierenden Prinzipien der Eucken'schen Ordnungsökonomik dann nicht, wenn mit ihnen erst die institutionellen Voraussetzungen für das Funktionieren wettbewerblicher Entdeckungs- und Koordinationsprozesse geschaffen werden. Durch ihren universellen Charakter bleibt die Entwicklungsoffenheit wettbewerblicher Ordnungen erhalten und zudem das inkorporierte Wissen traditioneller Regelsysteme berücksichtigt.

Eine Einschränkung erscheint jedoch in diesem Zusammenhang erforderlich. Denn Eucken geht davon aus, dass ein freiheitlicher Marktprozess zwingend in Richtung der Realisierung des Modells vollständiger Konkurrenz verläuft und orientiert seine regulierenden Prinzipien wesentlich an dieser Referenz.⁴¹⁷ Dass freiheitliche Marktprozesse jedoch notwendigerweise zur Realisierung dieses Referenzmodells führen müssen, „ist jedoch nicht der Fall. [...] Eine Wirtschaftspolitik, die das Modell der vollständigen Konkurrenz realisieren möchte, kann also entgegen ihren eigenen Intentionen systemwidrig sein und Wettbewerbsbeschränkungen und somit Freiheitsbeschränkungen erzeugen.“⁴¹⁸ Auch für Eger und Nutzinger scheint aus heutiger Sicht Euckens „wettbewerbliches Leitbild der vollständigen Konkurrenz differenzierungsbedürftig“⁴¹⁹. Mit seinem Festhalten an dem Modell vollständiger Konkurrenz – welches seinerseits jedoch nicht-konstruktivistisch und insofern evolutorisch entstanden ist – und einer entsprechenden Ausrichtung regulierender Wirtschaftspolitik „wird die Anzahl der möglichen Entwicklungspfade für eine zukünftige Evolution der Ordnung stark reduziert“⁴²⁰. Hayek geht es daher auch nicht darum, „auf *allen* Märkten tatsächlich die Konkurrenz ständig in Gang zu erhalten. Was wir wollen, ist nicht universelle Konkurrenz, sondern die universelle *Möglichkeit* der Konkurrenz“⁴²¹.

Die von Eucken geforderte Konstanz der Wirtschaftspolitik ist daher aus evolutorischer Perspektive zu reinterpretieren: Eine beharrliche Konstanz der Wirtschaftspolitik und damit der Wirtschaftsordnung selbst verringert die notwendige Flexibilität der ökonomischen Ordnung und beschränkt tendenziell die Entwicklungsmöglichkeiten des Ökonomiesystems.⁴²² Damit erweist sich die Eucken'sche Ordnungsökonomik an dieser

⁴¹⁶ Christl (1998), S. 137.

⁴¹⁷ Zu einer Definition und Einordnung des wettbewerbstheoretischen und -politischen Leitbildes einer vollständigen Konkurrenz vgl. Fritsch et al. (1996), S. 16-18 und Kerber (2003), S. 302 ff.

⁴¹⁸ Hoppmann (1995), S. 48.

⁴¹⁹ Eger/Nutzinger (1999), S. 38 f.

⁴²⁰ Christl (1998), S. 136.

⁴²¹ Hayek (1953/2001), S. 10, Hervorhebung im Original.

⁴²² Vgl. Budzinski (2000), S. 255.

Stelle als ambivalent: Einerseits weist er zwar auf die Bedeutung des Wachstums gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Ordnungen hin, andererseits klammert er die Interdependenzen zwischen Wettbewerbsordnung und zukünftiger wirtschaftlicher Entwicklung aus, schreibt – seiner eigenen werksimmanenten Evolutorik widersprechend – eine konkrete Wettbewerbsordnung fest und immunisiert sie in der Folge gegen zukünftige institutionelle Entwicklungsbedarfe.⁴²³ Sein vergleichsweise kompromissloses Festhalten an der vollständigen Konkurrenz Wettbewerbsordnung im Sinne eines Grundprinzips und die an dieser konkreten Ordnungsvorstellung orientierten regulierenden Prinzipien werden daher in der Literatur nicht zu Unrecht als statisch-konstruktivistisch kritisiert⁴²⁴, disqualifizieren seine ordnungsökonomische Konzeption jedoch nicht im Ganzen als wissensanmaßend.⁴²⁵

Die obigen Ausführungen zu den jeweiligen ordnungsökonomischen Konzeptionen lassen den Schluss zu, dass es sich hier nicht um konkurrierende Vorstellungen, sondern vielmehr um einander ergänzende Sichtweisen handelt.⁴²⁶ Nicht ohne Einfluss auf die – bei allen systematischen Gemeinsamkeiten vorhandene – unterschiedliche Akzentuierung ordnungsökonomischer Aspekte dürfte zudem der Umstand gewesen sein, dass Eucken und Hayek während der 1930er und 1940er Jahre auf verschiedenen Seiten des Ärmelkanals wirkten: „Aufgrund dieser unterschiedlichen Situierung setzen sie – trotz ordnungstheoretischer Übereinstimmungen – unterschiedliche ordnungspolitische Akzente. [...] Von Hayek warnt vor dem Weg *in* die Knechtschaft, während Eucken gewissermaßen einen Weg *aus* der Knechtschaft sucht.“⁴²⁷ Diese historische Note scheint für eine undogmatische Bearbeitung der ordnungsökonomischen Klassiker Eucken und Hayek hilfreich.

⁴²³ Vgl. Christl (1998), S. 136 f.

⁴²⁴ Vgl. Hoppmann (1995), S. 51 ff.

⁴²⁵ Vgl. Nutzinger (1999a), S. 497 ff.

⁴²⁶ Vanberg (2003a), S. 8 f.: „Während die Vertreter der Freiburger Schule die Hauptbedrohung einer marktlichen Wettbewerbsordnung und einer freiheitlichen Gesellschaftsordnung darin erblicken, dass verkannt wird, wie sehr ihre verfassungsmäßigen Grundlagen der dauernden bewussten Pflege und wirksamen Durchsetzung bedürfen, hat Hayek primär die Bedrohung im Auge, die einer freiheitlichen Ordnung aus der Anmaßung von Wissen erwächst, die verkennt, wie sehr wir für die wünschenswerte Ordnung unseres Zusammenlebens auf das Wissensnutzungspotenzial spontaner Koordination und auf in Traditionen aufgespeicherte Erfahrungen angewiesen sind. Kommt die Freiburger Schule aus ihrer Problemsicht dazu, die Rolle des Staates als Hüter und Gestalter zweckmäßiger Spielregeln zu betonen und die Aussichten für die spontane Herausbildung einer geeigneten Regelordnung skeptisch zu beurteilen, so kommt Hayek aufgrund seiner Problemsicht dazu, vor allem zu betonen, wie sehr wir angesichts der Grenzen unseres Wissens auf die Koordinationskräfte spontaner Ordnung und auf den Wettbewerb als Entdeckungsverfahren angewiesen sind, auch bei der Gestaltung des Regelrahmens selbst.“

⁴²⁷ Pies (1998), S. 57, Hervorhebungen im Original.

Die in den vorangegangenen Abschnitten durchgeführte ordnungsökonomische Analyse der Eucken'schen und Hayek'schen Positionen dient nun im Weiteren als Basis für die Beurteilung der Ordnungskonformität alternativer Interventionsstrategien im (umwelt-) innovationspolitischen Bereich. Dabei wird von der Notwendigkeit wirtschaftspolitischen Handelns mit dem Ziel der Setzung und Fortentwicklung institutioneller Bedingungen („Recht als Vorbedingung und Wegbereiter für technische Innovationen“⁴²⁸) bei gleichzeitig imperfektem Lenkungswissen ausgegangen. Dies auf Basis der zuvor analysierten systemischen Innovationskontexte.⁴²⁹ Dabei vertritt der Verfasser eine zurückhaltende, jedoch nicht defätistische Position in Fragen der Steuerung technologischer Entwicklung und damit gewissermaßen die Position einer ordnungsökonomisch abgesicherten „aufgeklärten Technologiepolitik“⁴³⁰. Ein derartiges Verständnis basiert auf der ordnungsökonomischen Einsicht, dass nicht jede wirtschaftspolitische Intervention konstruktivistisch und damit dem Vorwurf der Anmaßung von Wissen ausgeliefert ist, jedoch aus evolutorischer Sicht aufgrund der ‚Unberechenbarkeit‘ des Steuerungsobjektes ein Wagnis bleibt.⁴³¹ Folglich gilt es aus evolutorischer Perspektive auszuloten, entlang welcher Grenzen die ordnungsökonomischen bzw. steuerungstechnischen Interventionskompetenzen der Steuerungsinstanzen verlaufen, da somit implizit die verbleibenden ordnungskonformen Steuerungsmöglichkeiten identifiziert werden können sind.⁴³²

Im folgenden Abschnitt wird hierzu zunächst die traditionelle Interventionsnorm der (statischen) Ordnungskonformität eingeführt sowie deren Möglichkeiten und Grenzen bei der Beurteilung politischer Interventionen in dynamische Wettbewerbsprozesse analysiert. Anschließend wird die Notwendigkeit einer evolutorischen Reinterpretation dieser Interventionsnorm herausgearbeitet. Die Elemente und Grundsätze einer evolutorischen Ordnungsökonomik darzulegen ist schließlich Aufgabe des Abschnitts 4.4, bevor in Kapitel 5 deren Implikationen für das Aufgabenfeld ‚Nachhaltigkeit‘ und einer entsprechend ausgerichteten Forschungs- und Entwicklungspolitik betrachtet werden.

⁴²⁸ Roßnagel (1999), S. 197.

⁴²⁹ Vgl. Abschnitt 3.1.2.

⁴³⁰ Sauer (1999), S. 21.

⁴³¹ Vgl. Geue (1998), S. 150, Wegner (1996a), S. 220 und Budzinski (2000), S. 239 f.

⁴³² Vgl. Budzinski (2000), S. 226 und Abschnitt 4.4.3.

4.3. Tradition und Entwicklungsstand angewandter Ordnungsökonomik

4.3.1. Die Implikationen des klassischen Steuerungsparadigmas

„Grundvoraussetzung jeder Interventionslehre ist, dass das wirtschaftliche Geschehen überhaupt zielgerecht beeinflusst werden kann.“⁴³³ Die in Abschnitt 4.2 geführte Diskussion der institutionellen Ordnungsbedingungen des hier interessierenden und in Abschnitt 4.4 noch aus evolutorischer Perspektive zu betrachtenden wettbewerblichen Marktsystems hat hingegen signalisiert, dass wirtschaftspolitische Lenkungswissensbestände und Steuerungspotenziale vielfach begrenzt sind.⁴³⁴

Die gleichwohl verbleibenden Möglichkeiten ordnungskonformer Wirtschaftspolitik gilt es in den folgenden Abschnitten zu diskutieren. Aufgaben einer rationalen Wirtschaftspolitik⁴³⁵ bilden vor diesem Hintergrund

- die Beschreibung von Ziel-Mittel-Systemen
- die Überprüfung deren Widerspruchsfreiheit
- die Überprüfung der Ordnungskonformität der wirtschaftspolitischen Zielformulierung und der zielkonformen Mittel
- die Abschätzung der Durchsetzbarkeit ziel- und ordnungskonformer Lenkungsinstrumente im politischen Willensbildungsprozess⁴³⁶

Im Zentrum der weiteren Ausführungen steht der dritte Aspekt und damit die Überprüfung der Ordnungskonformität wirtschaftspolitischer Intervention im Allgemeinen (Abschnitt 4.3 und 4.4) sowie die Beurteilung aktueller europäischer Forschungs- und Entwicklungspolitik vor dem Hintergrund des Nachhaltigkeitspostulats im Besonderen (Kapitel 5).

Dabei wird nicht nur die Ordnungskonformität einzelner Instrument betrachtet, sondern zudem die Ordnungskonformität der Ziele selbst zu behandeln sein. Dies auch im Hinblick darauf, dass das Attribut Ordnungskonform nicht einzelnen Instrumenten und Zielbestimmungen generell zugesprochen werden kann, sondern stets im jeweiligen Kontext und Zielzusammenhang zu beurteilen ist. Zielstellung des Abschnitts 4.3 ist es, das klassische Steuerungsparadigma mit seinen steuerungstheoretischen Implikationen zu analysieren,

⁴³³ Streit (1991), S. 188.

⁴³⁴ „Dabei sind jedoch die technologischen Elemente im Sinne systematischen Ziel-Mittel-Denkens ebenso unabdingbar wie das Wissen um die Grenzen des Wissens“ (Streit [1991], S. 192).

⁴³⁵ Zur Bedeutung des Rationalitätskonzeptes in der Wirtschaftspolitik vgl. Streit (1991), S. 301 ff.

⁴³⁶ Vgl. Streit (1991), S. 256.

dessen Schwachstellen in den Blick zu nehmen und damit die Basis für eine notwendige Redefinierung des Rationalitäts- und Qualitätsanspruchs einer evolutorischen Wirtschaftspolitik in dynamischen Wettbewerbswirtschaften im Abschnitt 4.4 zu legen.

Für die klassische Theorie der Wirtschaftspolitik ist die Unterscheidung zwischen Ordnungs- und Prozesspolitik sowie steuerungsphilosophisch ein Ziel-Mittel-Ansatz als hierarchisches Steuerungsmodell im Rahmen einer gleichgewichtsorientiert-statischen Marktprozesstheorie instruktiv.⁴³⁷ Die wohlfahrtsökonomische Grundlage und die darauf aufbauende Marktversagenslehre trägt dann zu einem quasi „instrumentalistisch-technologischen Denkmuster“⁴³⁸ innerhalb der traditionellen Theorie der Wirtschaftspolitik bei. Dies indem sie aus der Definition wirtschaftspolitischer Ziele und der Identifikation von Ursachen für deren Verfehlung bestimmte Interventionsnotwendigkeiten und entsprechende Machbarkeiten herleitet und es letztlich lediglich auf die Auswahl der geeigneten Mittel zur Überwindung der Soll-Ist-Diskrepanzen ankomme.⁴³⁹ „Die Politik wird als ‚Mitte und Spitze‘ eines im Prinzip steuerbaren Marktgeschehens platziert – in der Annahme, man wüsste in gesetzhafter Weise um dessen Korrekturmöglichkeiten.“⁴⁴⁰

Die klassische Interventionslehre basiert zunächst auf einer gleichgewichtszentrierten Marktprozesstheorie. Wirtschaftspolitik wird in diesem Rahmen als angewandte Wohlfahrtsökonomik mit dem Ziel der Realisierung eines sozialökonomischen Optimums verstanden, wobei die *mikroökonomische* Analyse der (pareto-)optimalen Allokation *gegebener* Ressourcen im Mittelpunkt steht und somit eine mikrotheoretische Fundierung der Wirtschaftspolitik vorliegt. Dabei entspricht das dazu korrespondierende Ökonomiesystem im Idealfall dem eines gleichgewichtigen, nicht-innovativen Modells.⁴⁴¹

Wirtschaftspolitischer Handlungsbedarf resultiert dann aus der Verletzung der wohlfahrtsökonomischen Optimalitätsbedingungen, die im Konzept der Marktversagenslehre⁴⁴² systematisiert sind, wobei unter realitäts- und

⁴³⁷ Vgl. Wegner (1996a), S. 39 ff. und die dort angegebene Literatur.

⁴³⁸ Koch (1996), S. 8.

⁴³⁹ Zur Kritik der überzogenen Machbarkeitsansprüche vgl. die Literaturhinweise in Koch (1996), S. 8, FN 28. Streit ([1995b], S. 365) kritisiert bereits die steuerungstechnischen Fragen vorgelagerte sachliche Ebene: „Die vor allem im Rahmen der Wohlfahrtsökonomie identifizierten Fälle von Marktversagen haben sich hingegen in den weitaus meisten Fällen als eine sachlich unzureichende Grundlage für Interventionen erwiesen. Das hindert aber die politisch Handelnden nicht daran, Marktversagensargumente objektivierend ins Feld zu führen, wenn es schlicht um die Befriedigung von Gruppeninteressen geht.“ Vgl. allgemein zur Theorie des Marktversagens bspw. Fritsch et al. (1996) und Klodt (1994).

⁴⁴⁰ Wegner (1996a), S. 20.

⁴⁴¹ Vgl. Wegner (1993), S. 281 f.

⁴⁴² Vgl. zur Inflation von Marktversagenstatbeständen auch Wegner (1994), S. 27, FN 29 und Streit (1995b), S. 365.

komplexitätsreduzierenden Annahmen⁴⁴³ mit dem Ziel-Mittel-Ansatz eine hierarchische Interventionskonzeption konstruiert wird und sich insofern „die wohlfahrtsökonomische Variante des Ziel-Mittel-Ansatzes als Fundament einer Theorie der Wirtschaftspolitik allgemein behauptet“⁴⁴⁴ hat. Insgesamt basiert der traditionelle Ziel-Mittel-Ansatz mit seiner hierarchisch-mechanistischen Steuerungsvorstellung und der Orientierung am statischen walrasianischen Gleichgewicht auf einem problematischen rationalistischen Steuerungskonzept, mit der Politik als (idealtypische) Steuerungszentrale, „die grundsätzlich in der Lage ist, die wohlfahrtstheoretisch beschreibbaren Marktversagensgründe in Richtung eines Wohlfahrtsoptimums zu korrigieren“⁴⁴⁵.

„Die entscheidungstheoretische Konzeption des Ziel-Mittel-Ansatzes enthält implizit ein Hierarchiemodell über das Verhältnis von Politik und Markt, in welchem die Politik unter Ausnutzung ökonomischer Kausalbeziehungen den Markt (in Grenzen) zu instrumentalisieren vermag“⁴⁴⁶ und der Tendenz nach einer interventionsfreundlichen Steuerungstheorie folgt, der essentielle Ursprünge wirtschaftspolitischer Steuerungsgrenzen aus dem Blick geraten.⁴⁴⁷ Willgerodt formuliert prägnant: „Dem Projekt liegt die Absicht zugrunde, den Markt zu lenken, ohne ihn zu zerstören.“⁴⁴⁸ Denn „[o]bwohl sie vom Selbstverständnis ihrer meisten Vertreter als eine liberale Theorie der Wirtschaftspolitik gedacht war, finden wir hier einen im Prinzip beliebig verlängerbaren Katalog an Marktversagenstatbeständen vor. Zwar sind die Kategorien möglicher Marktversagenstatbestände begrenzt; aber da in der Realität mit einer infiniten Zahl von Allokationsdefekten zu rechnen ist, entsteht ein ebenso großer (infiniten) Umfang an wirtschaftspolitischem Handlungsbedarf.“⁴⁴⁹ Die Annahme gemeinwohlorientierten politischen Handelns und eine damit Erkenntnisse der Neuen Politischen Ökonomie vernachlässigende Idealisierung politischer Aktion vervollständigt die realitätsferne – weil von staatlichem Fehlverhalten abstrahierende – Basis der klassischen Interventionslehre. Die Vernachlässigung des politökonomischen Zweiges der Wirtschaftspolitiktheorie im Rahmen dieser Arbeit erscheint jedoch nicht zuletzt deshalb zulässig, weil die Kritik am statischen Ziel-Mittel-Ansatz und der ihr zugrunde liegenden Wohlfahrtsökonomie auch dann trifft, wenn von Politik- und Staatsversagen abgesehen wird,

⁴⁴³ U.a. vollständige Information, kein Wettbewerb als Entdeckungsverfahren, Zentralisierbarkeit des Wissens, gemeinwohlorientierte Politik, vgl. Streit (1991), S. 19 f.

⁴⁴⁴ Wegner (1996a), S. 21.

⁴⁴⁵ Wegner (1993), S. 283 und generell S. 281 ff.

⁴⁴⁶ Wegner (1996a), S. 39 und sinngemäß S. 69.

⁴⁴⁷ Vgl. Wegner (1996a), S. 35 und S. 70.

⁴⁴⁸ Willgerodt (1966), S. 205, zitiert nach Jasper (1998), S. 31.

⁴⁴⁹ Wegner (1996a), S. 70.

welches die Neue Politische Ökonomie postuliert.⁴⁵⁰ Nicht die politische Praxis, sondern die Diagnosefähigkeit des Handlungsbedarfs und der Handlungsmöglichkeiten auf der Grundlage der klassischen Steuerungslehre selbst wird als Ursprung des Problems betrachtet. Was das politische System im Anschluss in dem als ordnungskonform identifizierten Handlungsbereich veranstaltet, ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.⁴⁵¹

Die Angemessenheit der traditionellen Steuerungslehre ist zuerst von Albert einer fundamentalen Kritik unterzogen worden, welche die Verwendung statischer Modelle für evolutorische Prozesse im Ergebnis ablehnt: „Der normative Modellplatonismus dieser Konstruktionen macht sie für eine realistische Analyse ordnungspolitischer Probleme unbrauchbar, erweckt aber den Eindruck, es gäbe eine ideale Lösung dieser Probleme, die allen Bedürfnissen und Interessen gerecht werde. [...] Weder der Idee der eindeutigen Ableitbarkeit eines sozialen Optimums noch der Annahme, es gebe einen idealen institutionellen Mechanismus, der die Realisierung eines solchen Zustandes verbürge, kommt außerhalb einer utopischen Vorstellungswelt irgendeine Bedeutung zu. Da der statische Charakter des in diesem Problembereich vorherrschenden ökonomischen Denkens dafür sorgt, dass von wesentlichen Eigenschaften einer in dauernder Entwicklung begriffenen Gesellschaft abstrahiert wird, kommen viele Schwächen dieses Ansatzes erst zum Vorschein, wenn solche Eigenschaften berücksichtigt werden.“⁴⁵² Und „für entwicklungs offene ökonomische Prozesse verfügt die ökonomische Theorie [...] über kein normatives Steuerungskonzept. In dem Maße, wie ökonomische Prozesse als entwicklungs offen begriffen werden, schwindet dann die Möglichkeit, unter Rekurs auf den Rationalitätsbegriff politische Steuerungsempfehlungen zu geben.“⁴⁵³ Zudem geht es neben der Bestimmung des wirtschaftspolitisch *Zulässigen* auch um die Dimension des steuerungstechnischen *Könnens*. Die Reihenfolge dieser Bestimmungen wird jedoch nicht einheitlich gehandhabt. Während Wegner zunächst davon ausgeht, dass die Frage der Zulässigkeit *vor* der Bestimmung wirtschaftspolitischer Kompetenz zu beantworten sei,⁴⁵⁴ vertritt derselbe Autor an anderer Stelle eine andere Position: „Wäre eine Lenkungs kompetenz der Politik nachgewiesen, so

⁴⁵⁰ Vgl. Streit (1991), S. 23 und zur Bedeutung der NPÖ für die moderne Ordnungsökonomik Streit (1995a), S. 32 f. und Okruch (2002), S. 305. Erkenntnisobjekte und -methoden der Neuen Politischen Ökonomie werden im Rahmen dieser Untersuchung, in der es zentral um die Fragen des wirtschaftspolitischen *Könnens* und nicht des politökonomischen *Wollens* geht, weitgehend ausgeklammert. Als Einstieg in dieses Themenfeld empfiehlt sich Kirsch (2004).

⁴⁵¹ Denn Politikversagen erwächst nicht ausschließlich „aus den spezifischen Anreizbedingungen politischer Rationalität; die empirisch unaufgeklärte normative Setzung von Zielen oder ihre Ableitung aus inadäquaten wirtschaftstheoretischen Überlegungen [und daraus generierter ‚perfekter‘ Steuerungskompetenz, MJ] leisten ebenfalls ihren Beitrag. Letzteres verweist auf ein mögliches Theorieversagen“ (Streit [1991], S. 192).

⁴⁵² Albert (2001), S. 288, zitiert nach Wegner (1993), S. 283 f., der Albert (1976), S. 78 zitiert.

⁴⁵³ Wegner (1993), S. 282 f.

⁴⁵⁴ Vgl. Wegner (1991), S. 150.

wäre selbstverständlich offen, ob die Politik tun sollte, was sie tun kann. Dazu müssten erst Normen eingeführt werden, damit aus der Menge realisierbarer Politikziele eine Auswahl getroffen werden kann. [...] Allerdings können solche Normen nur dann von praktischem Wert sein, wenn *zuvor* die Lenkungscompetenz der Politik analysiert wurde, wie der gern zitierte Satz zum Ausdruck bringt, dass Sollen Können impliziert (ultra posse nemo obligatur).⁴⁵⁵ Auf den Zusammenhang dieser beiden Kategorien und die Vorrangigkeit ordnungswirtschaftlicher Analyse zur Bestimmung zulässiger Ablaufpolitik wird in Abschnitt 4.4 zurückzukommen sein.

Der Ziel-Mittel-Ansatz ist in systematischer Weise auf eine geschlossene Modellvorstellung abgestimmt und kollidiert mit evolutiven Vorstellungen von Marktprozessen und ökonomischer Ordnung: Steuerungswissen ist in entwicklungs-offenen Wettbewerbsordnungen unvermeidlich defizitär, d.h. „[d]ie Einbindung der Entscheidungsträger in einen ergebnis-offenen, historischen Prozess mit kreativitäts-induzierter Dynamik bedingt die Unmöglichkeit, Verhaltensreaktionen der potentiellen Zielgruppe auf wirtschaftspolitische Handlungen vollständig zu antizipieren“⁴⁵⁶ oder gar zielgerichtet zu manipulieren.⁴⁵⁷ Aus der Unvorhersehbarkeit und Nichtkontrollierbarkeit des Auftretens von Neuerungen auf der Basis prinzipiell offener innovationsgetriebener Entwicklungsprozesse folgt nach Röpke, dass die Komplexität des Marktsystems über die hoheitlichen Erkenntnis- und Steuerungsfähigkeiten obsiegt.⁴⁵⁸ Dieses Defizit pointiert Suchanek am Beispiel der neoklassischen Umweltökonomik, wonach diese zwar in der Lage ist, „einzelne *ablaufpolitische* Fragen sehr präzise zu modellieren, doch hinsichtlich der – übergeordneten – *ordnungspolitischen* Fragen gelangt sie aufgrund der fehlenden Möglichkeiten institutioneller Analysen zu Prinzipien, die systematisch Defizite aufweisen. Doch ist die Klärung der ordnungspolitischen Fragen systematisch vorrangig gegenüber den ablaufpolitischen Fragen, denn dort geht es um die Festlegung jener Rahmenbedingungen, unter denen dann die ‚Optimierung‘ der Einzelfälle analysiert werden kann.“⁴⁵⁹

Ein weniger als perfektes Steuerungspotenzial reduziert gleichwohl das Rationalitätsniveau von Interventionen nicht auf null, denn „nur wenn die perfekte Kontrolle von Reallokationsprozessen als Minimalbedingung rationaler Politiksteuerung gelten würde, wäre

⁴⁵⁵ Wegner (1996a), S. 30, Hervorhebung hinzugefügt.

⁴⁵⁶ Koch (1996), S. 93.

⁴⁵⁷ Vgl. Röpke (1987), S. 236 f. Vgl. auch Ebert (1999), S. 106 und Röpke (1977), S. 421.

⁴⁵⁸ Vgl. Röpke (1987), S. 237.

⁴⁵⁹ Suchanek (2000), S. 99, Hervorhebungen im Original. Vgl. zudem aus nachhaltigkeitspolitischer Sicht Wegner (1999), S. 268 ff.

ein vollständiger Steuerungsverzicht die nahe liegende wirtschaftspolitische Option. [...] Vorerst kann jedoch nur festgestellt werden: Die Idee einer unvollständigen Beschreibung begünstigt Überlegungen für eine Begrenzung von Steuerungshandlungen, disqualifiziert aber nicht jeden Steuerungsversuch als ‚irrational‘ aufgrund unkontrollierten Intervenierens in die Marktallokation.“⁴⁶⁰ In einer ersten Annäherung schlussfolgert Röpke bezüglich der Steuerung offener, komplexer Systeme:

1. Innovationssteuerung ist nur indirekt über eine Steigerung spontan zu aktualisierender Selbststeuerungsfähigkeiten auf der Mikro- und Mesoebene möglich (Erhöhung mikro- bzw. mesoökonomischer Flexibilität), wobei Handlungsrechte dann die politischen Steuerungsparameter bilden.
2. Bei Überschreiten dieser Steuerungsgrenzen ist mit einem Verlust an Selbstorganisationsfähigkeiten, d.h. Selbststeuerungsfähigkeiten, Multistabilität und Eigenkomplexität⁴⁶¹ des Wirtschaftssystems und in der Folge mit einer Verringerung des gesellschaftlichen Evolutionspotenzials zu rechnen.⁴⁶²

Soweit nun traditionelle Wirtschaftspolitik die Rahmenbedingungen derart gestaltet, dass den wirtschaftlichen Akteuren individuelle Verhaltensspielräume verbleiben oder gar entstehen, ist das Ergebnis des innerhalb einer solchen Rechtsordnung zustande kommenden Wirtschaftsprozesses zwar im Einzelnen quantitativ und qualitativ unbestimmt.⁴⁶³ Gleichwohl bedeutet dies nicht, dass der Wirtschaftspolitik jegliche Ziel-Mittel-Rationalität abgesprochen werden muss. Denn trotz der Unvermeidlichkeit unerwünschter Nebenwirkungen wirtschaftspolitischer Intervention lassen sich zumindest die Hauptwirkungen kausaladäquat erfassen und durch Muster-Voraussagen zumindest tendenziell abschätzen und damit – wenn auch eingeschränkter – rationaler Beurteilung anheim stellen.⁴⁶⁴ Gleichwohl sind die (reduzierten) Ziel-Mittel-Rationalitätsansprüche unter ordnungsökonomisch-motivierte Vorbehalte zu stellen: „Sie ergeben sich daraus, dass Marktwirtschaften offene, an den

⁴⁶⁰ Wegner (1996a), S. 71.

⁴⁶¹ Vgl. zu diesen Begrifflichkeiten Röpke (1977), S. 82 und 424 ff. und Röpke (1980), S. 150. Den Zusammenhang von Eigenkomplexität eines Systems und seinem Evolutionspotential stellt Röpke (1977), S. 61 her: „Systeme höherer Komplexität vermögen wegen ihrer gesteigerten Systemkompetenz Varietät der Umwelt zu absorbieren, die von weniger komplexen Systemen nicht mehr kontrollierbar ist.“

⁴⁶² Vgl. Röpke (1987), S. 243.

⁴⁶³ Vgl. Berg et al. (2003), S. 247.

⁴⁶⁴ Vgl. ähnlich Cassel (1988), S. 317, Berg et al. (2003), S. 247 f. und Abschnitt 4.4.

Zwecken der Wirtschaftssubjekte orientierte Systeme sind. Infolgedessen sind sowohl das Lenkungswissen als auch die Lenkungsmöglichkeiten von vornherein sehr begrenzt.“⁴⁶⁵

Neben der Beurteilung der *Zweckmäßigkeit* als Kriterium für die Ziel-Mittel-Rationalität ist die *Zulässigkeit* wirtschaftspolitischer Maßnahmen und damit deren Ordnungskonformität aus ordnungsökonomischer Sicht als zusätzliches Kriterium für die Bestimmung des Rationalitätsgehalts wirtschaftspolitischer Interventionen einschlägig.⁴⁶⁶ Die alleinige Berücksichtigung der Zielkonformität würde die Instrumentenwahl lediglich als rein technische Anwendungsfrage erscheinen lassen. „So wie aber technisch perfekte Lösungen noch lange nicht betriebswirtschaftliche rentabel zu sein brauchen, können auch zielkonforme Maßnahmen in der Wirtschaftspolitik durchaus unvernünftig sein, wenn sie im Widerspruch zur wirtschaftspolitischen Konzeption stehen, also nicht systemkonform sind. Die Frage nach der Systemkonformität muss daher als zweiter Schritt auf die Klärung der Zielkonformität folgen“⁴⁶⁷ und „[d]ie Zahl der zulässigen Mittel ist dabei in der Regel geringer als die der technisch möglichen“⁴⁶⁸. In diesem Zusammenhang folgern Ewers und Hassel: „Während das Kriterium der Effektivität auf die wirkungsseitige Eignung abstellt, geht es bei der Prüfung der Erforderlichkeit [d.h. der Zulässigkeit, MJ] um die Frage, ob stärker in die Entscheidungskompetenz der privaten Akteure eingegriffen wird, als es zur Sicherstellung der Zielerreichung gerade unabdingbar ist. Stehen mehrere Handlungsoptionen in Rede, ist hinsichtlich des Anpassungsraumes der Normadressaten eo ipso das mildeste Mittel, d.h. die Alternative mit der geringst möglichen Eingriffsintensität bzw. den höchstmöglichen Freiheitsgraden, zu wählen.“⁴⁶⁹

⁴⁶⁵ Streit (1991), S. 187.

⁴⁶⁶ So bereits Tuchtfeldt (1960), S. 208: „Denn es muss nicht heißen ‚Ziel- oder Systemkonformität‘, sondern ‚Ziel- und Systemkonformität‘. Jede Maßnahme muss unter beiden Aspekten betrachtet werden, wenn ihre Beurteilung den Anspruch auf Rationalität erhebt.“ Ähnlich Gutmann (1986), S. 49 f.: „Wirtschaftspolitische Handlungen sind aber nicht nur nach dem Grad ihrer Zielkonformität zu beurteilen, sondern auch danach, ob sie der Wirtschaftsordnung gemäß sind, in deren Rahmen sie vorgenommen werden. Die Bedeutung des Problems der Ordnungskonformität von Wirtschaftspolitik ergibt sich dabei aus der Bedeutung der Wirtschaftsordnung selbst.“

⁴⁶⁷ Tuchtfeldt (1960), S. 209.

⁴⁶⁸ Tuchtfeldt (1960), S. 209, auch Tuchtfeldt (1960), S. 220.

⁴⁶⁹ Ewers/Hassel (1996a), S. 24.

4.3.2. Das Rationalitätskriterium der Ordnungskonformität zur Orientierung des Ziel-Mittel-Ansatzes

Im Bereich der Wirtschaftspolitik verlangt Zweckrationalität als Verfahrensnorm die kritische Reflexion der angestrebten Ziele und Handlungsmöglichkeiten unter Nutzung der zwischen Zielen und Mitteln vermuteten Wirkungszusammenhänge.⁴⁷⁰ Rationale Wirtschaftspolitik verlangt hierzu Wissen über die wirtschaftliche Realität und ihre Gestaltungsmöglichkeiten, wobei sich dieses Wissen aus Erkenntnissen über einzelne Sachverhalte und allgemeine Zusammenhänge dieser Sachverhalte zusammensetzt.⁴⁷¹ Als Ideal rationaler Wirtschaftspolitik gilt dann „eine Politik, die *planmäßig* auf Verwirklichung eines umfassenden, wohldurchdachten und in sich ausgewogenen Zielsystems gerichtet ist und dabei den höchsten Erfolgsgrad erreicht, der unter den jeweiligen Umständen möglich ist“⁴⁷². Allein die Verwendung der Begrifflichkeit ‚Planmäßigkeit‘ im Kontext rationaler wirtschaftspolitischer Intervention in dynamische marktwirtschaftliche Wettbewerbsordnungen muss jedoch vor dem in Abschnitt 4.2 Herausgearbeiteten irritieren.⁴⁷³ Nachfolgend gilt es zunächst am Beispiel der Maßnahmen- und Instrumentenkategorisierung in das Rationalitätskriterium der Ordnungskonformität innerhalb des traditionellen Steuerungsparadigmas einzuführen und zugleich dessen Aktualisierungsbedarf anzuzeigen.⁴⁷⁴

Die in der Literatur üblichen Einteilungsversuche wirtschaftspolitischer Instrumente orientieren sich zumeist am Sachbereich, der Eingriffsintensität, der Zielrichtung und/oder der Ordnungs- und Systemrelevanz.⁴⁷⁵ Zur Systematisierung wirtschaftspolitischer Mittelkategorien ist im Rahmen dieser Untersuchung die Unterscheidung danach von Interesse, auf welche Weise und mit welcher Zielrichtung lenkend auf das Wirtschaftsgeschehen Einfluss genommen wird.⁴⁷⁶ „Ein solches Vorgehen liegt nahe, wenn dem Umstand Rechnung getragen wird, dass alle sozioökonomischen Steuerungstechniken letztlich bei den Reaktionen der wirtschaftenden Menschen ansetzen müssen [...]. Hieraus

⁴⁷⁰ Vgl. zur Rationalität in der Wirtschaftspolitik Streit (1991), S. 301-315.

⁴⁷¹ Vgl. Berg et al. (2003), S. 220 ff. Vgl. zu einer detaillierten Untersuchung Streit (1991), S. 302 ff.

⁴⁷² Giersch (1960), S. 22, zitiert nach Streit (1991), S. 302, Hervorhebung hinzugefügt.

⁴⁷³ In Abschnitt 4.4 wird auf den aus evolutorischer Perspektive eher *versuchhaften* Charakter von Interventionen in autonome und offen-kreative Marktprozesse, deren Verlauf und Ergebnisse nicht sinnvoll planend bearbeitet und gesteuert werden können, zurückzukommen sein. Vgl. zum Ansatz einer experimentellen Steuerung Küppers (1994).

⁴⁷⁴ Auf die rationale Zielbestimmung innerhalb des traditionellen Steuerungsparadigmas wird hier nicht weiter eingegangen. Vgl. hierzu die Diskussionen und Literaturangaben bei Wegner (1996a), S. 159 ff., Bleischwitz (2001+2005), Streit (1991), S. 301 ff. und Budzinski (2000), S. 230 ff. Zur rationalen Zielbestimmung innerhalb des evolutorischen Steuerungsparadigmas vgl. die Ausführungen in Abschnitt 4.4.3.2.

⁴⁷⁵ Vgl. Koch (1996), S. 128.

⁴⁷⁶ Vgl. Streit (1991), S. 245 ff. und Koch (1996), S. 127 ff.

resultiert zugleich die Unsicherheit über Wirkungsverlauf und -ausmaß des wirtschaftspolitischen Instrumenteneinsatzes. An sie soll mit der Einteilung erinnert werden, um von vornherein den Eindruck zu vermeiden, ökonomische Steuerungsprobleme harrten lediglich einer mechanischen Lösung.⁴⁷⁷

Mit dem Systemisierungskriterium der Zielrichtung des Eingriffs lassen sich dann Instrumente mit direkter Zielwirkung von solchen der indirekten Zielwirkung und Verhaltensbeeinflussung unterscheiden. Im traditionellen Steuerungsparadigma gilt für Instrumente mit direkter Zielwirkung wie bspw. der progressiven Einkommensbesteuerung, dass zumindest bezüglich ihrer Wirkungsrichtung vorhersagbare Reaktionen der Wirtschaftssubjekte erwartet werden können. Hingegen gilt für die Instrumentenkategorie mit indirekter, d.h. lediglich verhaltensbeeinflussender Wirkung, dass über die Reaktionen der privaten Wirtschaftseinheiten stets (auch) spekuliert und unter Umständen mit kreativ-innovativen Reaktionen gerechnet werden muss. Zu den Instrumenten mit indirekter, lediglich verhaltensbeeinflussender Wirkung zählt nach Streit auch die wirtschaftspolitische „Veränderung der institutionellen Marktbedingungen“⁴⁷⁸, weshalb hier auf diese Instrumentenkategorie fokussiert wird.

Die Rationalität der Zielbestimmung und des Mitteleinsatzes im Rahmen wirtschaftspolitischen Handelns misst sich grundsätzlich an gewissen Konformitätserfordernissen⁴⁷⁹, „deren Beachtung gewährleisten soll, dass die wirtschaftspolitischen Maßnahmen den innerhalb einer Gesellschaft anerkannten Grundwerten und Organisationsprinzipien entsprechen und die gewünschten Ergebnisse nachhaltig und ohne inakzeptable Neben- und Folgewirkungen erzielen. Derartige Kriterien gelten als formale oder inhaltliche Regeln für den wirtschaftspolitischen Instrumenteneinsatz“⁴⁸⁰. Entsprechende Konformitätskriterien bezeichnet Grosseckler in Anlehnung an Röpke als „Maximen rationaler Intervention“⁴⁸¹. Die Forderung nach der Universalisierbarkeit wirtschaftspolitischer Intervention stellt eine derartige formale Regel/Heuristik zur Sicherstellung ordnungskonformer Intervention dar.⁴⁸²

⁴⁷⁷ Streit (1991), S. 245.

⁴⁷⁸ Streit (1991), S. 246.

⁴⁷⁹ Dabei ist die Normativität des Konformitätsprinzips zu beachten: „Zwischen den beiden möglichen Aspekten des Konformitätsprinzips, dem *Postulat* und dem *Beurteilungskriterium*, ist daher streng zu unterscheiden. Als Forderung, nur konforme Instrumente zu benutzen, stellt es eine nichtwissenschaftliche Aussage über das Seinsollende dar. Unter der Voraussetzung einer gegebenen Wertbasis ist es dagegen ein wissenschaftlich legitimes Beurteilungskriterium für wirtschaftspolitische Maßnahmen.“ (Tuchtfeldt [1960], S. 206, Hervorhebung hinzugefügt).

⁴⁸⁰ Berg et al. (2003), S. 250. Vgl. zudem Streit (1991), S. 302 ff.

⁴⁸¹ Grosseckler (1997), S. 53, mit einem Verweis auf Röpke (1929), S. 866.

⁴⁸² Vgl. u.a. Okruch (2002), S. 307 und Budzinski (2000), S. 244. Zur Forderung nach der Universalisierbarkeit von institutionellen Arrangements siehe Abschnitt 4.2.5.

Vor allem Fragen der Zielkonformität, Marktkonformität und der Ordnungskonformität⁴⁸³ spielen dann in der ordnungsökonomischen Literatur eine zentrale Rolle.⁴⁸⁴ Während es beim Kriterium der Zielkonformität des Mitteleinsatzes allein um Fragen der *Zweckmäßigkeit* und damit der Effektivität und Effizienz im Sinne des Annäherungsbeitrags eines oder mehrerer wirtschaftspolitischer Instrumente hinsichtlich des verfolgten Zieles geht, behandelt das Kriterium der Markt- und Ordnungskonformität Fragen der marktfunktionellen bzw. preismechanischen Konformität und damit der *Zulässigkeit* des gesamten Eingriffs.⁴⁸⁵ Und es ist davon auszugehen, „dass in vielen Fällen die Menge jener Instrumente zur Erreichung eines wirtschaftspolitischen Ziels oder Zielbündels, die ordnungskonform sind, nur eine Teilmenge jener Mittel ist, die im Hinblick auf das gleiche Zielbündel durch Zielkonformität ausgezeichnet sind“⁴⁸⁶, Ziel- und Ordnungskonformität sind demnach „streng zu trennen“⁴⁸⁷.

⁴⁸³ Vgl. zur analytischen Differenzierung von Ordnungs- und Zielkonformität Gutmann (1986), S. 49 ff., Oberender/Fricke (1992), S. 217 ff., Oberender/Fricke (1993), S. 327 ff., Ewers/Fritsch (1987), S. 108 ff., Lange-von Kulesa/Renner (1998), S. 98 ff., Budzinski (2000), S. 241 ff. und Koch (1996), S. 129 ff. Zur historischen Entwicklung der Konformitätsprinzipien innerhalb der Nationalökonomie Tuchtfeldt (1960), S. 210 ff.

⁴⁸⁴ Vgl. Streit (1991), S. 265 ff.

⁴⁸⁵ Zum Kriterium der Marktkonformität vgl. Starbatty (2004), S. 149 und Starbatty (1987), S. 155 ff. Marktkonformität bedeutet nicht grundsätzlich zugleich auch Systemkonformität, vgl. hierzu Tuchtfeldt (1960), S. 214 ff., Rennings et al. (1997a), S. 23 ff., Wegner (1996a), S. 16, FN 15, Wegner (1996a), S. 207, FN 6, Streit (1991), S. 268 ff., Streit (1995a), S. 32, Gerken/Renner (1996a), S. 75 f. und Wegner (1994), S. 37 ff. Die klassische Definition von Marktkonformität verengt nach Lange-von Kulesa/Renner ([1998], S. 99, Hervorhebungen im Original) „den Blick auf die alleinige Frage, ob eine Intervention den Preismechanismus für ihre Zwecke instrumentalisiert oder außer Kraft setzt. [...] Der Aspekt der Konsistenz einer Maßnahme mit der Gesamtordnung gerät dabei aus dem Blick. Ein überdosierter Einsatz eines im Rahmen des neoklassischen Modells ‚marktkonformen‘ Instrumentes, [...] mag durchaus die Entwicklungsfähigkeit der marktwirtschaftlichen Ordnung gefährden. Umgekehrt gilt, dass ein im Rahmen der neoklassischen Modellanalyse marktinkonformes Instrument, etwa ein Verbot der Verwendung von FCKWs, keineswegs die Entwicklungsfähigkeit der marktwirtschaftlichen Ordnung gefährden muss.“

⁴⁸⁶ Gutmann (1980a), S. 139.

⁴⁸⁷ Gutmann (1980b), S. 191.

Graphisch lässt sich dieser Zusammenhang wie folgt darstellen:

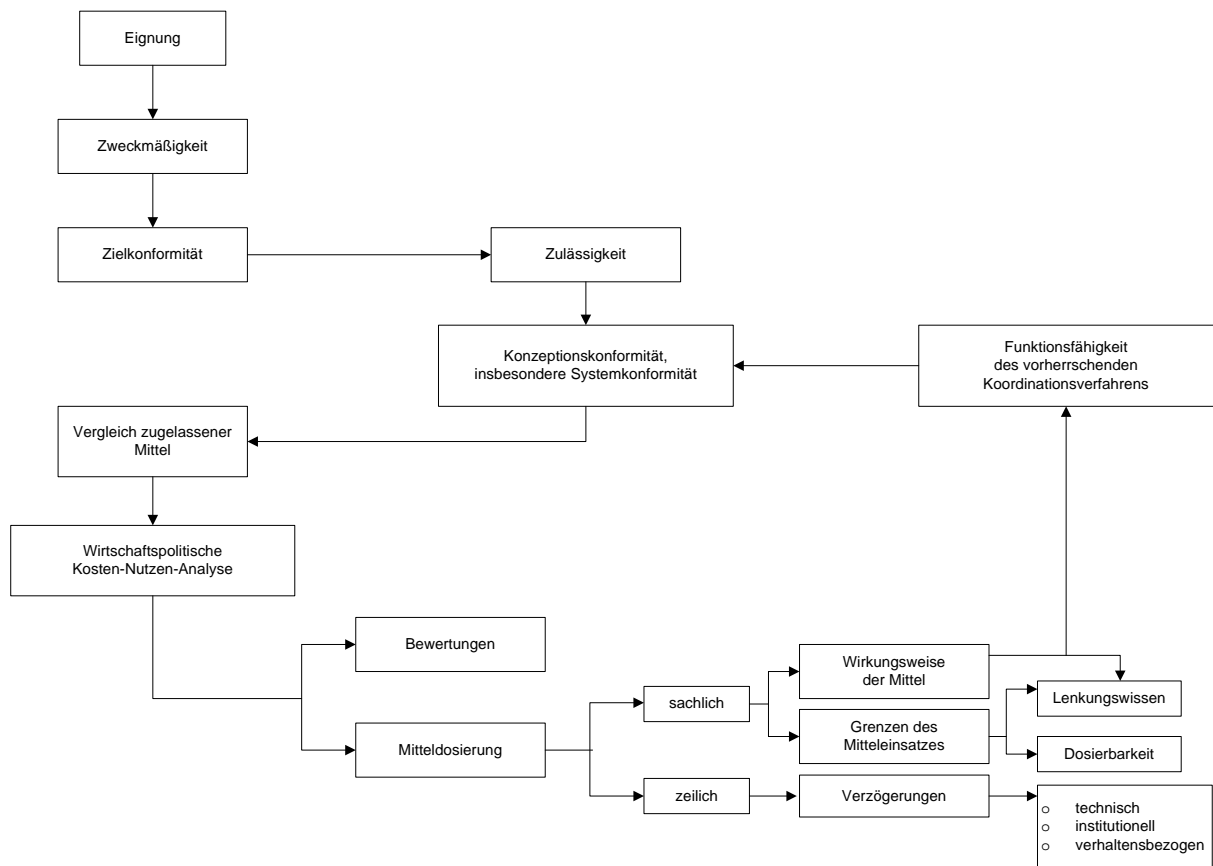


Abbildung 23: Kriterien des Mitteleinsatzes (Interventionsregeln)
Quelle: Streit (1991), S. 267.

Im Weiteren ist vor allem nach den „systemkonformen Möglichkeiten des Mitteleinsatzes im Kontext wirtschaftspolitischer Planung und Steuerung zu fragen. Die Beurteilung der Zielkonformität von Mitteln tritt also zugunsten einer allgemeinen normativen Diskussion systemkonformen wirtschaftspolitischen Handelns in den Hintergrund.“⁴⁸⁸ Im Mittelpunkt steht das Rationalitätskriterium der Ordnungskonformität, das nicht einfach „liberaler Dogmatik“⁴⁸⁹ sondern praktischer Vernunft entspringt.⁴⁹⁰ So auch Feldmann: „Insgesamt handelt es sich bei der Ordnungskonformität um ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung und Gestaltung von Wirtschaftsordnungen. Es berücksichtigt die Kontextabhängigkeit der verschiedenen Institutionen einer Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung und beurteilt sie anhand eines Maßstabs, der sich aus den Eigenschaften der jeweiligen Ordnung selbst

⁴⁸⁸ Koch (1996), S. 129 f.

⁴⁸⁹ Dies vermutet Luckenbach (2000), S. 370: „Im Unterschied zur Zielkonformität ist die Ordnungskonformität ein dogmatisches Kriterium.“ Diesen Einwand kritisiert Wegner (1996a), S. 210.

⁴⁹⁰ Vgl. Zohlhörer (2004), S. 85.

ergibt.“⁴⁹¹ Gutmann identifiziert als konstitutives Merkmal und Kernstück einer marktwirtschaftlichen Ordnung den wettbewerblichen Marktprozess und gelangt über die *Wettbewerbskonformität* wirtschaftspolitischer Maßnahmen in einer Marktwirtschaft als Kriterium für deren Ordnungskonformität gewissermaßen zu deren Beurteilung vom Zentrum her.⁴⁹²

Für den hier betrachteten wettbewerblichen Koordinationsmechanismus bedeutet das Kriterium der Ordnungskonformität, „dass vor allem die Qualität der Lenkungsmaßnahmen im Hinblick auf die Funktionsfähigkeit marktmäßiger Koordination zu beurteilen ist“⁴⁹³. Nach Feldmann haben dem Kriterium der Ordnungskonformität dann nicht nur die ordnungs-, sondern auch die prozesspolitischen Maßnahmen zu genügen, denn auch von diesen gehen regelmäßig Wirkungen aus, welche die jeweilige Wirtschaftsordnung stören oder gar gefährden.⁴⁹⁴ Wie allerdings bereits Abschnitt 4.1.1 darlegte, „ist die Klassifizierung in Prozess- und Ordnungspolitik für die Frage der Zulässigkeit wirtschaftspolitischer Maßnahmen gänzlich irrelevant“⁴⁹⁵.

Das Kriterium der Ordnungskonformität wirtschaftspolitischer Maßnahmen richtet sich im Untersuchungszusammenhang dieser Arbeit an der ordoliberalen Konzeption einer sich institutionell wandelnden Wettbewerbsordnung aus.⁴⁹⁶ Denn obwohl die Marktwirtschaft „die verdauungskräftigste, vitalste Wirtschaftsordnung, die sich denken lässt“⁴⁹⁷, darstellt, sich insofern als recht absorptionsfähig und elastisch⁴⁹⁸ im Hinblick auf wirtschaftspolitische Intervention zeigt und „offenbar auch eine Anzahl systeminkonformer oder systemwidriger Maßnahmen verdauen“⁴⁹⁹ kann, wird ab einer kritischen Menge systeminkonformer Intervention auch dieser Ordnungstypus überstrapaziert und sein Koordinationsprinzip außer Kraft gesetzt. Wenn also das Marktsystem als selbst koordinierendes und offenes System das ordnungsökonomische Leitbild darstellt, „kommt es bei Interventionen primär darauf an zu prüfen, inwieweit sie die Entwicklungs- und Restabilisierungsfähigkeit des Systems beeinträchtigen“⁵⁰⁰. Insofern ist eine wirtschaftspolitische Maßnahme dann ordnungskonform,

⁴⁹¹ Feldmann (1999a), S. 53.

⁴⁹² Vgl. Gutmann (1986), S. 55 und Gutmann (1980b), S. 190 ff.

⁴⁹³ Streit (1991), S. 266.

⁴⁹⁴ Vgl. Feldmann (1999a), S. 51.

⁴⁹⁵ Gerken (1998), S. 171, Hervorhebung hinzugefügt.

⁴⁹⁶ Vgl. Feldmann (1999a), S. 52.

⁴⁹⁷ Röpke (1953/1997), S. 59.

⁴⁹⁸ Zum Elastizitätsgrad und der Absorptionsfähigkeit der Wirtschaftsordnungen vgl. Thalheim (1955), S. 586 und Tuchtfeldt (1960), S. 235 f.

⁴⁹⁹ Hoppmann (1971), S. 291. Vgl. auch Thalheim (1955), S. 583.

⁵⁰⁰ Streit (1995a), S. 32. Vgl. zudem Feldmann (1999a), S. 52.

„wenn sie mit der gewählten Wirtschaftsordnung vereinbar ist, also nicht gegen deren Organisationsprinzipien verstößt und dadurch die Funktionsfähigkeit beeinträchtigt“⁵⁰¹.

Eine abstraktere Definition liefert Gutmann, indem er von der gewählten Wirtschaftsordnung absieht und auf die gewollte Ordnung fokussiert, also auf ein abstrakteres Leitbild abstellt: „Als ordnungskonform kann Wirtschaftspolitik dann gelten, wenn die von ihr ausgelösten Reaktionen der Wirtschaftssubjekte unmittelbar oder mittelbar keine Wirkungen hervorrufen, welche es verhindern, dass die gewollte Wirtschaftsordnung erhalten oder herbeigeführt wird.“⁵⁰² Üblich ist zudem eine Unterscheidung verschiedener Konformitätsgrade.⁵⁰³ Eine Taxonomie geht auf die Thalheim zurück und differenziert systemnotwendige, -fördernde, -adäquate, -neutrale, -inadäquate, und -zerstörende Maßnahmen⁵⁰⁴, wobei die ersten drei Begriffe Klassen der Ordnungskonformität und die letzten beiden Klassen der Ordnungsinkonformität bezeichnen.⁵⁰⁵

Das traditionelle Interventionskriterium der Markt- bzw. Ordnungskonformität, wonach Interventionen „die Preismechanik und die dadurch bewirkte Selbststeuerung des Marktes nicht aufgeben, sondern sich ihr als neue ‚Daten‘ einordnen und von ihr assimiliert werden“⁵⁰⁶, orientiert sich an statischen marktprozess-theoretischen Vorstellungen.⁵⁰⁷ „Das impliziert, dass auch das Wissen der Individuen als unverändert und gegeben betrachtet wird.“⁵⁰⁸ Daher geraten beim klassischen Ziel-Mittel-Steuerungsparadigma die ordnungswirtschaftlich relevanten Entwicklungs- und Nebenfolgen wirtschaftspolitischer Intervention sowie innovatives Anpassungsverhalten der individuellen Marktakteure ins Abseits: Das traditionelle Interventionskriterium der Marktkonformität verstellt den Blick auf sich verändernde institutionelle Bedingungen, die Neben- und Entwicklungsfolgen wirtschaftspolitischer Intervention sowie auf die dynamischen wissensgenerierenden Abläufe

⁵⁰¹ Berg et al. (2003), S. 250. Auf die Funktionsfähigkeit stellt auch Tuchtfeldt ([1960], S. 223) seine Definition von Systemkonformität ab.

⁵⁰² Gutmann (1986), S. 50. Zudem führt Gutmann aus ([1980a], S. 139): „Würde man wirtschaftspolitische Instrumente von der tatsächlichen Ordnung her auf ihre Ordnungskonformität hin prüfen, dann müsste man wohl in den meisten Fällen zu dem Ergebnis kommen, dass sie inkonform sind, einfach deswegen, weil sie die tatsächlich bestehende Ordnung verändern, gleichgültig, ob auf das Leitbild zu oder von diesem weg. Eine zusätzliche Schwierigkeit ergäbe sich noch deshalb, weil jede real existierende Wirtschaftsordnung kein statisches Gebilde darstellt, sondern im Zeitablauf Wandlungen unterworfen ist – auch dann, wenn Wirtschaftspolitik nicht betrieben wird“.

⁵⁰³ Vgl. zur Graduierung des Kriteriums der System- bzw. Ordnungskonformität Streit (1991), S. 268 ff., Feldmann (1999a), S. 53, Budzinski (2000), S. 244 sowie Tuchtfeldt (1960), S. 225 ff.

⁵⁰⁴ Vgl. Thalheim (1955), S. 582 ff. und Feldmann (1999a), S. 53.

⁵⁰⁵ Vgl. Budzinski (2000), S. 244.

⁵⁰⁶ Vgl. Röpke (1948), S. 259 – der den Begriff der Marktmäßigkeit selber nicht verwendet (vgl. Tuchtfeldt [1960]) –, zitiert nach Gerken/Renner (1996a), S. 76, Streit (1995a), S. 32, Streit (1991), S. 269, Wegner (1996a), S. 16, FN 15 und Budzinski (2000), S. 242.

⁵⁰⁷ Vgl. Starbatty (2004), S. 148.

⁵⁰⁸ Hesse (1986), S. 83.

marktmäßiger Selbststeuerung.⁵⁰⁹ Problematisch ist insbesondere die vereinfachende Annahme, „dass die Haupt- und Nebenwirkungen jeder Maßnahme völlig bekannt sind“⁵¹⁰. Zudem ist die Beurteilung nach Ordnungskonformitätsgraden wirtschaftspolitischer Maßnahmen mit erheblichen Einstufungsschwierigkeiten verbunden, da die Ordnungskonformität nicht allein dem konkreten Instrument inhärent ist, sondern sich häufig erst aus der Ausgestaltung und Dosierung, dem zeitlichen Einsatz sowie der Interdependenz bzw. Kombination mit anderen Maßnahmen im Einzelfall ergibt.⁵¹¹

Den statischen Ordnungskonformitätsbegriff des klassischen Steuerungsparadigmas gilt es daher aus evolutionsökonomischer Sicht neu zu interpretieren.⁵¹² Eine entsprechende Neuinterpretation analysiert die Ordnungs- bzw. Systemkonformität von wirtschaftspolitischen Maßnahmen(-kombinationen) und Zielbestimmungen, in dem es auch auf die Sicherung und Weiterentwicklung der Funktionsbedingungen evolutorischer Marktökonomien abstellt.⁵¹³ Denn in der Realität ist die völlige Voraussicht aller entwicklungsrelevanten Wirkungen nicht vorhanden,⁵¹⁴ wenngleich eine musterhafte Folgenabschätzung in der Tendenz möglich ist und zugleich die Grundlage für eine – wenn auch redefinierte⁵¹⁵ – Ziel-Mittel-Rationalität darstellen kann. Aus ordnungsökonomischer Sicht ist dieses reinterpretierte Beurteilungs- und Gestaltungskriterium von zentraler Bedeutung, da es bei der Analyse ablaufpolitischer Interventionsoptionen auf deren Folgen für die Funktionsfähigkeit des vorherrschenden bzw. angestrebten Koordinationsprinzips abstellt.⁵¹⁶ Bevor in Abschnitt 4.4 eine entsprechende Dynamisierung des Rationalitätskriteriums der Ordnungskonformität erfolgt, wird in Abschnitt 4.3.3 die Ursache für das bislang zumeist statisch interpretierte Ordnungskonformitätskriterium analysiert: eine gleichgewichtsorientiert-statische Marktprozessstheorie.

⁵⁰⁹ Vgl. Streit (1995a), S. 32, Gerken/Renner (1996a), S. 76 und Lange-von Kulesa/Renner (1998), S. 99.

⁵¹⁰ Tuchtfeldt (1960), S. 225. Zu Neben- und Folgewirkungen allgemein Berg et al. (2003), S. 265.

⁵¹¹ Vgl. Streit (1995a), S. 32 und Budzinski (2000), S. 243.

⁵¹² Vgl. Wegner (2004), S. 18 und Abschnitt 4.4.

⁵¹³ Vgl. zur Zweckmäßigkeit vs. Zulässigkeit wirtschaftspolitischer Maßnahmen Streit (1991), S. 265 ff. und zur wirtschaftspolitischen Orientierung an Real- bzw. Idealtypen von Ordnungen Cassel (1988), S. 323.

⁵¹⁴ Budzinski (2000), S. 244, Streit (1991), S. 269 ff., Tuchtfeldt (1960), S. 232-234 und allgemein zur Ziel-, Träger-, Mittel- und Reaktionsproblematik Grosseckler (1997), S. 97 ff.

⁵¹⁵ Vgl. Wegner (1996a), S. 68 ff., insbesondere S. 71 f., Wegner (1993), S. 286 und Abschnitt 4.4.

⁵¹⁶ Vgl. Streit (1991), S. 266 ff., Gerken (1998), S. 165, Streit (1995a), S. 32 und Feldmann (1999a), S. 51 f.

4.3.3. Die Probleme einer gleichgewichtsorientiert-statischen Marktprozessstheorie

Die wohlfahrtsökonomisch-neoklassische Sicht des Marktprozesses modelliert Marktprozesse als den Ressourceneinsatz optimierende, gleichgewichtige Organisation, deren Leistungsvermögen mit Hilfe von Effizienzkriterien beurteilt werden kann, die aus unrealistischen Modellvorstellungen einer stationären Wirtschaft abgeleitet werden. „Im Falle von Markt- bzw. Wettbewerbsversagen ergibt sich die wirtschaftspolitische Aufgabe, das Versagen durch staatliches Handeln zu beheben bzw. zu mildern. *Die Aufgabe ist grundsätzlich auch lösbar, weil da dazu erforderliche Steuerungswissen entweder nicht problematisiert wird oder aber als erwerbbar gilt.*“⁵¹⁷ Vor allem evolutorischen Theorieansätzen ist das Phänomen des Entstehens von Neuerungen und der grundsätzlichen Offenheit von ökonomischen Entwicklungsprozessen als innerhalb des alloktionstheoretisch zentrierten Gleichgewichtsparadigmas nicht verhandelbar erkannt worden.⁵¹⁸ Pointiert hervorgehoben werden kann, dass innerhalb der neoklassischen Statik Veränderungen der wahrgenommen Handlungsmöglichkeiten ausgeschlossen sind, das Auffinden und Ausdeuten von Marktsignalen ausgeblendet und die Restriktionen des Entscheidungsproblems in Form von Marktdaten vorgegeben werden.⁵¹⁹ „Das impliziert, dass auch das Wissen der Individuen als unverändert und gegeben betrachtet wird“⁵²⁰ und dürften zugleich „die Erklärungsgrenzen jeder neoklassischen Theorie des technischen Fortschritts markiert sein“⁵²¹. Daher kritisiert Hoppmann die traditionell statischen Wettbewerbskonzeptionen vollkommener Konkurrenz und deren verfehlte wettbewerbs- bzw. wirtschaftspolitische Strategie der Korrektur von Marktversagenstatbeständen: „Das Nirwana eines Zustandes der ‚vollkommenen Konkurrenz‘ ist jedoch für ein wirkliches Marktsystem, das sich fortlaufend an die Systemaußenwelt anpassen und sich selbst entwickeln muss und in dem die relevanten Tatsachen fortlaufend neu entdeckt werden, ohne Belang. ‚Marktunvollkommenheiten‘ sind nicht nur unvermeidlich, sondern eine notwendige Begleiterscheinung des evolutorischen Marktprozesses.“⁵²² Zudem gelingt es Hayek „die Absurdität des gebräuchlichen Vorgehens aufzuzeigen, das von einer Situation ausgeht, in der alle wesentlichen Umstände als bekannt vorausgesetzt sind – einem *Zustand*, den die Theorie merkwürdigerweise vollkommenen

⁵¹⁷ Streit (1994), S. 190 f., Hervorhebung hinzugefügt.

⁵¹⁸ Vgl. Kerber (1997), S. 31 und Abschnitt 4.2.5.

⁵¹⁹ Vgl. Wegner (1991), S. 98 ff.

⁵²⁰ Hesse (1986), S. 83.

⁵²¹ Wegner (1991), S. 101.

⁵²² Hoppmann (1981), S. 231. Ähnlich Berg et al. (2003), S. 191 f., Wegner (1996a), S. 148, Koch (1996), S. 15, Metcalfe (2005) sowie Abschnitt 3.1.2 und 3.2.2.

Wettbewerb nennt, in dem aber für die *Tätigkeit*, die wir Wettbewerb nennen, keine Gelegenheit mehr besteht, und von der vielmehr vorausgesetzt wird, dass sie ihre Funktion bereits erfüllt hat“⁵²³.

Selbst die Integration theoretischer Ergänzungen in Gestalt der Industrieökonomik, spieltheoretischer Erkenntnisse und der ‚Neuen Wachstumstheorie‘ haben am Kern der ursprünglichen Argumentation mit seinen realitätsfernen Wissensannahmen und seiner Gleichgewichtsorientierung grundsätzlich wenig geändert.⁵²⁴ Aus ordnungsökonomischer Sicht folgt aus einer Wirtschaftspolitiktheorie, die auf der allgemeinen Gleichgewichtstheorie aufbaut, eine tendenziell „interventionsfreundliche Steuerungstheorie“⁵²⁵, die auf der Kenntnis aller relevanten Marktdaten sowie der Interventionsmöglichkeiten und -folgen basiert und so eine recht mühelose Beseitigung von Marktversagenstatbeständen suggeriert. Mit dem skizzierten Ziel-Mittel-Ansatz wird sich eines Konzeptes (vermeintlich) rationaler wirtschaftspolitischer Intervention bedient und ein entsprechendes hoheitliches Steuerungspotenzial gefolgert. Eine derartig statische Vorstellung des Markt- und Wettbewerbsprozesses schlägt dann zugleich auf die damit korrespondierende Ordnungskonformitätsinterpretation durch. Denn die ordnungsrelevanten Wirkungen jeder wirtschaftspolitischen Intervention werden lediglich in eben jenem Rahmen statischer Prozessbetrachtung verhandelt und damit als kalkulierbar angenommen. Zwar wird mit dem Kriterium der Ordnungskonformität der Bereich des steuerungstechnisch Möglichen um den der ordnungskonformen Ziel-Mittel-Kombinationen reduziert. Dieser als ordnungskonform identifizierte Bereich wird jedoch im Weiteren als vollständig beherrschbar und rationaler Intervention zugänglich betrachtet. Wegner fasst diesen Aspekt wie folgt zusammen:

„Indem die Politik mit der umfassenden Gestaltungsaufgabe einer Realisation des Allokationsoptimums (idealerweise) betraut wird, wird zugleich unterstellt, dass dieses gesamtgesellschaftliche Telos *nicht* mit den Funktionsbedingungen von Märkten kollidiert. [...] Angesichts eines beliebig vermehrbaren Katalogs an Marktversagenstatbeständen entbehrt das Kriterium des Allokationsoptimums jeglicher Vorstellung eines oberen Belastungsniveaus für allokationspolitische Korrekturversuche. So konnte der Eindruck entstehen, dass Märkte allokationspolitische Eingriffe beliebig zu resorbieren vermögen [...],

⁵²³ Hayek (1969g), S. 254, Hervorhebungen im Original.

⁵²⁴ Vgl. Streit (1994), S. 191. Vgl. zur (begrenzten) Anschlussfähigkeit der evolutorischen Perspektive an das wohlfahrtsökonomische Paradigma Ebert (1999), S. 350 ff.

⁵²⁵ Wegner (1996a), S. 70.

ohne dass oberhalb eines ‚toxischen Gesamtbelastungsniveaus‘ mit Funktionsstörungen gerechnet werden müsste.“⁵²⁶

Röpke hebt daher die Entwicklungsdimensionen von Marktprozess und Ordnung hervor: „Probleme der Allokationseffizienz sind – verglichen mit Problemen der Stabilität und Evolution marktwirtschaftlicher Ordnung – von untergeordneter Bedeutung: Marktwirtschaftliche Systeme können einen hohen Grad von Ressourcenverschwendung (Allokationsineffizienzen) tolerieren. Wenn sie sich aber nicht stabilisieren und evolvieren können, treten Schwierigkeiten in einem Ausmaß auf, die Allokationsstörungen zu einer ‚quantite negligible‘ machen.“⁵²⁷ Auch Wegner betont die Bedeutung der Evolutionsfähigkeit von Marktprozessen: „In evolutionsökonomischer Betrachtungsweise ist demgegenüber Evolutionsfähigkeit für eine Marktökonomie *das* Systemmerkmal, hinter welchem die effiziente Ressourcenverwendung zurücktritt.“⁵²⁸

Unbeabsichtigte Neben- und Entwicklungsfolgen wirtschaftspolitischer Intervention und deren Effekte auf das marktliche Entwicklungspotenzial kommen im Rahmen der statischen Analyse nicht in den Blick. Sie sind quasi der „blinde Fleck des Ziel-Mittel-Ansatzes“⁵²⁹ und führen aus evolutorischer Perspektive dazu, „die allgemeine Gleichgewichtstheorie als Grundlage einer *allgemeinen* wirtschaftspolitischen Steuerungstheorie nicht weiter zu verwenden“⁵³⁰. Zwar wird auch die dynamische Perspektive des Marktprozesses – wie sie im nachfolgenden Abschnitt eingenommen wird – die Erfahrungswirklichkeit nicht vollends theoretisch fassen können.⁵³¹ Jedoch erlaubt erst eine dynamische Perspektive auf den sich dann als wissensgenerierenden und -diffundierenden darstellenden marktlichen Wettbewerbsprozess eine realistischere und umfassendere Spezifizierung der Grenzen des wirtschaftspolitischen Lenkungswissens und ist insofern einer auf statischen Marktprozessvorstellungen basierenden Interventionslehre überlegen.⁵³² Ebert führt hierzu aus: „Mit der Einbeziehung autopoietischer Systemdynamik steigt zum einen die Komplexität der System-Umweltbeziehung, zum anderen wird der normative Referenzpunkt politischer

⁵²⁶ Wegner (1994), S. 29, Hervorhebung im Original. Vgl. auch Wegner (1994), S. 39: „Das Kriterium der effizienten Ressourcenverwendung fragt nicht nach der Behauptungsfähigkeit im Wettbewerb – ebensowenig nach den Entwicklungsfolgen einer Allokationspolitik.“

⁵²⁷ Röpke (1980), S. 147.

⁵²⁸ Wegner (1994), S. 39, Hervorhebung im Original.

⁵²⁹ Wegner (1996a), S. 64.

⁵³⁰ Wegner (1996a), S. 69, Hervorhebung im Original.

⁵³¹ Denn „Individuen können immer nur über begrenztes Wissen verfügen. Die Grenzen des Wissens sind unbestimmbar, da nur ein Allwissender die Wissensdefizite vollständig angeben könnte. [...] Die Rationalität der Individuen ist deshalb notwendig begrenzt“ (Streit [1995a], S. 21). Aus diesen grundsätzlichen erkenntnistheoretischen Problemen folgt für die praktische Wirtschaftspolitik, „dass sie weder von vollständigen noch von unbezweifelbaren Erkenntnissen ausgehen kann. [...] Eine Restunsicherheit bleibt damit immer bestehen. Sie ist bei allen wirtschaftspolitischen Entscheidungen zu berücksichtigen“ (Berg et al. [2003], S. 222).

⁵³² Vgl. auch Wegner (1994), S. 28 ff.

Steuerung verschoben hin zur Aufrechterhaltung einer kontinuierlichen Selbstreproduktion des Systems.“⁵³³

Das Wissen rationaler politischer Intervention ist und bleibt mithin kontingent, denn die Politik kann zwar die institutionellen Umfeldbedingungen verändern, hingegen keine Verhaltensprogrammierung der Akteure vornehmen.⁵³⁴ Jedoch lässt sich die klassische Ziel-Mittel-orientierte Interventionslehre – vor allem in dynamischer Marktprozessperspektive – entlang einer Analyse der entwicklungsrelevanten Nebenwirkungen und -folgen gewissermaßen *rationalisieren*. Aus dieser Sicht wird „ein Entscheider [...] niemals alle Nebenfolgen seines Handelns erfahren, ohne zu entscheiden, d.h. zu handeln. Jedes Entscheiden schließt in gewisser Weise die Bereitschaft ein, sich von Nebenfolgen überraschen zu lassen. Aber wenn zumindest dies gewusst wird und gewusst werden kann, ist die Frage nach dem Rationalitätsanspruch eines entscheidungslogischen Ansatzes [hier: des statischen Ziel-Mittel-Ansatzes, MJ] gestellt, in dem nicht-antizipierbare Nebenfolgen schon begrifflich nicht vorgesehen sind. Denn es macht für den Rationalitätsanspruch einen Unterschied, ob nach Nebenfolgen überhaupt gesucht oder ob Politikhandeln von vornherein auf selektive Ziele festgelegt wird, ohne deren spätere Relativierung (d.h. Mindergewichtung aufgrund von Nebenfolgen) auch nur als Möglichkeit einzubeziehen.“⁵³⁵ Aus dieser perspektivischen Öffnung wird überhaupt erst die Ausschnitthaftigkeit von statischen Ziel-Mittel-Betrachtungen offenbar.⁵³⁶ Dieser Ausschnittcharakter wird im Zuge einer systemischen Sichtweise, wie sie neben anderen beispielsweise Koch und Wegner einnehmen, überwunden: „Allein die Möglichkeit von Nebenfolgen erfordert das Einnehmen einer Systemperspektive, womit eine partielle Ziel-Mittel-Analyse relativiert wird“⁵³⁷, und entsprechende Informationsdefizite erfahren eine „prozess-theoretische Reinterpretation“⁵³⁸. Die Grenzen der Gestaltbarkeit ganzer Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme bzw. erfolgreicher Lenkungsversuche marktlicher Prozesse ergeben sich dann aus der Beschaffenheit evolutiv-dynamischer Wettbewerbsprozesse in marktwirtschaftlichen *Systemen*. Prima facie folgt daraus ein Defizit an wirtschaftspolitischen Lenkungswissen in evolutiv-dynamischen Marktprozessen, welches sich auf zwei Gründe zurückführen und mit Streit wie folgt zusammenfassen lässt:

⁵³³ Ebert (1999), S. 169.

⁵³⁴ Vgl. Bleischwitz (2004), S. 218.

⁵³⁵ Wegner (1996a), S. 67.

⁵³⁶ Wegner (1996a), S. 67.

⁵³⁷ Wegner (1996a), S. 69.

⁵³⁸ Wegner (1996a), S. 71.

- Konkrete wirtschaftspolitische Ziele bezüglich des Verlaufs und der Ergebnisse marktmäßiger Koordination mit Hilfe von Interventionen anzustreben bedeutet nichts anderes als die Vorgabe politisch bestimmter Zwecke für eine in ihrer Eigenart zweckfreie *spontane* Ordnung. Es ist im Rahmen solcher systemfremder Intervention von vornherein mit unbeabsichtigten und nicht antizipierbaren Systemreaktionen zu rechnen.
- Um Lenkungsmaßnahmen zielgerecht, in sich kohärent kombiniert und korrekt dosiert ergreifen zu können, ist Wissen über deren Wirkungen und Nebenfolgen erforderlich. Die Komplexität des evolutiv-dynamischen Marktgeschehens kann jedoch nicht auf stringente und verlässliche Gesetzmäßigkeiten im Sinne von Ursache-Wirkungs-Beziehungen (bestenfalls auf Quasi-Gesetze im Sinne Alberts⁵³⁹), die Ansatzpunkte für rationale Intervention liefern könnten, reduziert werden.⁵⁴⁰

Das Auftreten unbeabsichtigter Neben- und Entwicklungsfolgen bei Interventionen stellt also keine Ausnahme sondern vielmehr die Regel dar. Insofern ist es angezeigt, im Rahmen von Lenkungsmaßnahmen eher von (mehr oder weniger riskanten) *Steuerungsversuchen* als von perfekt rationalen Interventionen im Rahmen des Ziel-Mittel-Ansatzes zu sprechen. Wirtschaftspolitik sollte es daher vermeiden, „eindimensionale Ursache-Wirkungsbeziehungen überzubewerten, denn diese häufig beobachtbare Praxis erhöht die Wahrscheinlichkeit des Auftretens unerwünschter Neben- und Rückwirkungen“⁵⁴¹. Vor allem auf der Basis eines evolutiv-dynamischen Marktprozessverständnisses hat die Theorie der Wirtschaftspolitik demnach von vornherein von einem begrenzten Lenkungswissen auszugehen, denn es muss über Art, Umfang und Struktur von Nebenfolgen stets auch spekuliert werden: „Wer in ein [selbstorganisierend-kreatives, MJ] System interveniert und über die Nebenfolgen (auch) spekulieren muss, weil er sie – anders als im Falle eines transparenten Geschehens – nicht vollständig kennen *kann*, kontrolliert dieses System nicht mehr. *Jede Steuerung gerät zu einem Experiment, über dessen Gelingen erst der kontingente Output an Nebenfolgen Gewissheit verschafft*.“⁵⁴² Damit entfallen wichtige Voraussetzungen für eine hierarchische Steuerungsvorstellung.⁵⁴² Erforderlich ist eine möglichst umfassende – jedoch aus den genannten Gründen notwendigerweise nicht vollkommen mögliche –

⁵³⁹ Vgl. Albert (19857), S. 68, auf den Streit (1991), S. 197 hinweist.

⁵⁴⁰ Vgl. Streit (1995a), S. 23, Streit (1991), S. 189, Wehner (1996b), S. 373 f. sowie aus einer explizit systemischen Sichtweise als Grundlage für wirtschaftspolitische Planungs- und Entscheidungsprozesse Koch (1996), S. 118.

⁵⁴¹ Koch (1996), S. 117.

⁵⁴² Wegner (1996a), S. 69, Hervorhebungen im Original.

Folgeneinschätzung zur Bestimmung der Ordnungskonformität bzw. Ökonomieverträglichkeit der jeweiligen Interventionen. Diese ist nach Ansicht des Verfassers nicht nur nötig, sie ist – auf der Grundlage einer evolutiv-dynamischen Marktprozess Theorie und deren institutionellen Bedingungen auch möglich. Der Devisionismus des neoklassischen Ziel-Mittel-Ansatzes wird damit in seine ordnungsökonomischen Schranken verwiesen.⁵⁴³ Aus der marktprozessbedingt eingeschränkten Steuerbarkeit der Marktallokation folgt dann für eine evolutiv Wirtschaftspolitik die Notwendigkeit einer Reformulierung des Rationalitätsanspruchs ihrer Interventionslehre.⁵⁴⁴

Das nachfolgend skizzierte ordnungsökonomische Prüfschema Grossektlers führt auf dieses Thema hin, da es explizit erste Hinweise auf die systematische Entwicklungsbedürftigkeit marktwirtschaftlicher Ordnungen enthält und sich mit Blick auf ökologische Problemlagen ein erster Anwendungsbezug herstellen lässt.

4.3.4. Prüfschema angewandter Ordnungsökonomik: Das Analyseraster Grossektlers

Nach ordoliberaler Auffassung können sowohl Funktionsmängel bestehender Märkte als auch die Prozesse und Ergebnisse funktionierender Märkte zu einem Korrekturbedarf führen, der von Hayeks evolutivem Institutionenwettbewerb weder umgehend noch ausreichend oder dauerhaft befriedigt werden kann.⁵⁴⁵ Zur Lösung spezifischer Funktionsmängel sind dann vielfältige Fragen sowohl der Evolution von Regeln als auch deren intentionaler Veränderbarkeit zu bearbeiten.⁵⁴⁶ Nach Interpretation von Rennings et al. geht ein ordoliberales Konzept der Marktwirtschaft davon aus, „dass der Staat gezielt Institutionen schaffen muss, um bestehenden Mängeln und Herausforderungen zu begegnen [...]. *Die Rationalität solcher Institutionen hat sich daran zu messen, inwieweit den Prinzipien einer Marktwirtschaft Rechnung getragen wird.*“⁵⁴⁷ Angesichts der am Beispiel des Energiesektors beschriebenen nicht-nachhaltigen Entwicklungsmuster kann ein derartiger institutioneller Korrekturbedarf diagnostiziert werden. In einem solchen Fall bietet sich die Option an, eine ökologische Restriktionen wie marktwirtschaftliche Prinzipien integrierende

⁵⁴³ Vgl. Wegner (1994), S. 28.

⁵⁴⁴ Vgl. Wegner (1993), S. 286 und Wegner (1996a), S. 71.

⁵⁴⁵ Vgl. die Ausführungen der Abschnitte 4.2.6 bis 4.2.8 und Rennings et al. (1997), S. 18.

⁵⁴⁶ Vgl. Bleischwitz (2001), S. 10 f.

⁵⁴⁷ Rennings et al. (1997), S. 18, mit einem Hinweis auf Grossektler (1991), S. 104 ff., Hervorhebung hinzugefügt.

wirtschaftspolitische Strategie der ‚umweltbedingten Freiheitsmaximierung‘ zu verfolgen.⁵⁴⁸ Im Weiteren geht es dann um die ordnungsökonomisch einwandfreie institutionelle Integration dieser ökologischen Nebenbedingungen in das ökonomische Marktsystem. Hier treten die marktwirtschaftlichen Funktionsprinzipien gewissermaßen als zusätzliche Nebenbedingung hinzu, die es bei der Integration ökologischer Nebenbedingungen zu berücksichtigen gilt. Für diese Zusammenführung bietet sich das Analyseraster Grossektlers als ordnungsökonomisches Prüfschema an.

In Anlehnung an Euckens konstituierende und regulierende Prinzipien differenziert Grossektler die marktwirtschaftlichen Funktionsprinzipien in Fundamentalprinzipien („Meta-Regeln erster Ordnung“) und Evolutionsprinzipien („Meta-Regeln zweiter Ordnung“).⁵⁴⁹ „Erstere sollen den Übergang zu einer [...] Marktwirtschaft steuern, letztere ordnungspolitische Maßstäbe zur Auswahl von Anpassungsmaßnahmen an neue Herausforderungen und zur Auswahl der Therapie der Wahl für zunächst nicht erkannte Koordinationsmängel liefern.“⁵⁵⁰

Zu den Fundamentalprinzipien gehören insbesondere das Freiheitspostulat, die Gewährleistung von Pluralismus und Partizipation aller gesellschaftlichen Gruppen, die Sicherung der Repräsentativität, die Rechtsstaatlichkeit und Gewaltenteilung, Koalitionsfreiheit, Minderheitenschutz, Sozialstaatlichkeit sowie – auf dem Subsidiaritätsprinzip basierend – eine föderale Struktur des Gemeinwesens.⁵⁵¹ Daraus entspringen auf einer nachgelagerten Ebene, gewissermaßen als strategisches Leitbild für die funktionsfähige Organisation ökonomischer Aktivitäten, spezifisch konfigurierte Basisprinzipien einer marktlichen Wettbewerbsordnung: Bevorzugung privater Handlungs- und Ausschlussrechte, systemkonforme Verwendung der Vertragsfreiheit, Offenhalten der Märkte und Bekämpfung destruktiver wirtschaftlicher Macht, Vorhersehbarkeit und Konstanz der Wirtschaftspolitik sowie die Beschränkung von Rent-seeking-Aktivitäten.⁵⁵² Die ordnungsökonomische Aufgabe innerhalb von Marktwirtschaften besteht dann in der Etablierung, Absicherung und Weiterentwicklung der genannten Basisprinzipien. Ordnungspolitischer Handlungsbedarf entspringt somit aus der Wahrung der oben genannten

⁵⁴⁸ Ewers/Hassel ([1996b], S. 66) führen hierzu aus: „Die Freiheit der Individuen, negativ verstanden als Abwesenheit von staatlichem Zwang, soll unter der Nebenbedingung maximiert werden, dass Gemeinwohlzielen in hinreichendem Umfang genügt wird, d.h. Verhaltensweisen ausgeschlossen oder beschränkt werden, die letztlich gesellschaftlich resp. volkswirtschaftlich destruktiv sind.“

⁵⁴⁹ Vgl. Grossektler (1997), S. 111. Die Bezeichnungen der Prinzipien finden sich bei Ewers/Hassel (1996a), S. 21 und 23.

⁵⁵⁰ Grossektler (1997), S. 111. Vgl. zum Konzept der Koordinationsmängel auch Ebert (1999), S. 258 ff.

⁵⁵¹ Vgl. Ewers/Hassel (1996a), S. 22.

⁵⁵² Vgl. Ewers/Hassel (1996a), S. 22 und die Parallelen zu Euckens System konstituierender und regulierender Prinzipien (Eucken (1990), S. 254-304) sowie Abschnitt 4.2.7.

Funktionsbedingungen von Marktökonomien und soweit „mit der Ordnungspolitik erst die Voraussetzungen für die Wahrnehmung der anderen staatlichen Aufgaben geschaffen werden“⁵⁵³. Ohne die Institutionalisierung dieser Basisprinzipien würden sich allenfalls rudimentäre Formen von Marktwirtschaften entwickeln.

„Die Verwirklichung dieser Prinzipien ist deshalb eine notwendige Voraussetzung zur Realisierung einer funktionsfähigen Marktwirtschaft. Nach heute wohl vorherrschender und vor allem ordoliberaler Ansicht sind die Basisprinzipien jedoch nicht hinreichend“⁵⁵⁴ und resultiert ein „Bedarf an Evolutionsprinzipien, die zeigen, wie die Basisprinzipien im Zeitablauf situationsgerecht ergänzt werden können, ohne dass man den jeweiligen liberalen Grundanspruch aufgibt“⁵⁵⁵. Eine Ergänzung bzw. Weiterentwicklung der Basisprinzipien wird erforderlich, weil im ordoliberalen Paradigma die gezielte Reaktion auf systemimmanente Mängel und exogene Herausforderungen unvermeidlich ist.⁵⁵⁶ Dann geht es um „eine situationsgerechte Fortschreibung respektive Ergänzung der Fundamentalprinzipien im Hinblick auf die Bewältigung politischer Aufgaben, die sich aus Mängeln der bestehenden Ordnung ergeben oder sich vor dem Hintergrund vorher unbekannter Herausforderungen stellen. In diesem Sinne sind sie den politischen Akteuren beispielsweise in der Bekämpfung wettbewerbsfeindlicher Macht, in der Korrektur gesellschaftlich als ‚ungerecht‘ empfundenen Einkommensverteilung oder in der *Konstruktion umweltpolitischer Steuerungsmuster* als Verfahrensregeln Kompass für die operative Ebene.“⁵⁵⁷ Diese Grundregeln sind mithin als Weiterentwicklung des Eucken’schen Prinzipienkatalogs zu betrachten, indem sie einen zusätzlichen Katalog von „Merksätzen zu den ökonomischen Aspekten liberaler Gesetzgebung“⁵⁵⁸ beschreiben und insofern Verfahrensregeln zur Identifizierung legitimer und rationaler Maßnahmen zur Fortentwicklung der bestehenden Ordnung darstellen.⁵⁵⁹ Euckens Katalog bietet hier gewissermaßen „eine Hilfe zum Erkennen notwendiger Veränderungen, und die Konformitätskriterien helfen dann beim ‚Zurechtschneiden‘ entsprechender wirtschaftspolitischer Maßnahmen“⁵⁶⁰. Als Evolutionsprinzipien zur Anpassung des bestehenden marktwirtschaftlichen Institutionengefüges an neue und damit auch ökologische Herausforderungen nennt Grossekkettler:

⁵⁵³ Streit (1991), S. 58.

⁵⁵⁴ Grossekkettler (1991), S. 111.

⁵⁵⁵ Grossekkettler (1991), S. 111.

⁵⁵⁶ Vgl. Rennings et al. (1997a), S. 19.

⁵⁵⁷ Ewers/Hassel (1996a), S. 23, Hervorhebung hinzugefügt.

⁵⁵⁸ Grossekkettler (1991), S. 112.

⁵⁵⁹ Vgl. Rennings et al. (1997a), S. 19.

⁵⁶⁰ Grossekkettler (1997), S. 59.

- Leitmaxime: Subsidiaritätsprinzip
- daraus abgeleitete Prinzipien:
 - Prüfung auf Ziel- und Maßnahmenlegitimität
 - Kongruenzprinzip
 - ZMT-Zuordnungsprinzip⁵⁶¹
 - Beherrschbarkeitsprinzip
- Resultat: Legitimationspostulat⁵⁶²

Die Derivatprinzipien werden dann im Sinne der Leitmaxime zu einem Schema von Prüfoperationen für legitime und rationale wirtschaftspolitische Interventionen verknüpft. Das ordnungswirtschaftliche Prüfschema ist aus drei Teilforderungen zusammengesetzt: den Forderungen nach der Operationalisierung der Ziele, nach vertragstheoretischer Legitimation der Ziele und – für den Untersuchungszusammenhang dieser Arbeit zentral – nach effektiver, erforderlicher und verhältnismäßiger Ausgestaltung der Maßnahmen.⁵⁶³ Die allgemeinen Forderungen ergeben sich aus folgendem Tableau:

⁵⁶¹ Vgl. zum Ziel-Mittel-Träger-Zuordnungsprinzip Grosseckttler (2003), S. 623 f.

⁵⁶² Vgl. Grosseckttler (1997), S. 116.

⁵⁶³ Vgl. Grosseckttler (1991), S. 113 und alternativ den Kriterienkatalog bei Minsch et al. (1998), S. 123 f. Zum Kriterium der Subsidiarität und Markt- bzw. Ordnungskonformität auch Starbatty (2004), S. 136 und Zohlhöfer (2000), S. 85.

1. Schritt: Zielformulierung und -operationalisierung

- Formulierung des angestrebten Zielsystems
- Indikatoren
- Ziel-Mittel-Träger-Konstellation

2. Schritt: Vertragstheoretische / demokratische Legitimation des Maßnahmenziels

- Hypothetische Rechtfertigung (Rawls)
- Verweis auf konkludentes Handeln

3. Schritt: Wahl der Entscheidungsebene bzw. des Entscheidungsprozesses

- Subsidiaritätsprinzip
- Kongruenzprinzip: fiskalische Äquivalenz und institutionelle Kongruenz

4. Schritt: Ökonomische Legitimation der Maßnahmengestaltung

- **Instrumentenwahl:** Auswahl denkbarer Instrumente zur Zielerreichung

- **Effektivität (Zielkonformität)**

- Grad der Zielerreichung (Richtung und Dosierung)
- Geschwindigkeit der Zielerreichung
- Invarianz gegenüber Änderungen in den Makroökonomischen Rahmenbedingungen

- **Erforderlichkeit (Ordnungskonformität)**

- Ordnungskonformität

- Instrumentelle Subsidiarität: Maßnahmengestaltung, die möglichst gering in die Entscheidungskompetenzen der Individuen eingreifen
- Minimierung des Eingriffs in das Funktionieren bestehender Märkte
- Beachtung marktwirtschaftlicher Koordinationsmechanismen und deren Funktionsbedingungen/-prinzipien
- Vorrang der Ordnungs- vor der Prozesspolitik
- kein Verstoß gegen sonstige Basis-/Evolutionsprinzipien⁵⁶¹
- Minimierung erkennbarer und unerwünschter Nebenwirkungen (Stabilitäts-/Sozialpolitik)

- **Ökonomische Effizienz**

- Statische ökonomische Effizienz (Kosteneffizienz)

- Allokative Effizienz
- Transaktionskosten

- Dynamische ökonomische Effizienz (Innovationseffizienz)

- **Institutionelle Beherrschbarkeit:** Durchsetzbarkeit im politischen Prozess und Berücksichtigung der Missbrauchsmöglichkeiten des politisch-administrativen Apparats

Abbildung 24: Das ordnungsökonomische Analyseraster Grossekkettlers

Quelle: Grossekkettler (2003), S. 628 f., Grossekkettler (1997), S. 47 ff., Grossekkettler (1991), S. 114 f., Rennings et al. (1999), S. 199, Rennings et al. (1997a), S. 19 ff., Rennings et al. (1996), S. 234 ff. und Bräuer (2002), S. 70 f., mit eigenen Ergänzungen.

Insofern ist auch Nachhaltigkeitspolitik „nicht frei in der Gestaltung von Zielen und institutionellen Restriktionen, sondern [...] an gesellschaftliche und ökonomische Grundlinien mitgebunden“⁵⁶⁴. Nachhaltigkeitspolitische Steuerungsabsichten haben daher das skizzierte Analyseraster zu durchlaufen, wollen sie nicht mit den ordnungsökonomischen Fundamental- und Evolutionsprinzipien kollidieren, sondern ordnungskonform verankert werden und damit zugleich entsprechende Lösungspotenziale nutzbar machen. Da nach Ewers und Hassel „Freiheitspostulat, demokratische resp. vertragstheoretische Legitimation von Zielen und Maßnahmen, Zielkonformität von Mitteln, geringstmögliche Eingriffsintensität bzw. Einschränkung der individuellen Handlungs- und Wahlfreiheit, Verhältnismäßigkeit im Sinne einer positiven Nutzen-Kosten-Differenz sowie die Forderung nach Subsidiarität [...] Grundpfeiler eines (ordo)liberalen Politikparadigmas“⁵⁶⁵ sind, wird Nachhaltigkeitspolitik im Allgemeinen und nachhaltigkeitsorientierte Forschungs- und Entwicklungspolitik im Besonderen vorstrukturiert, *wenngleich innerhalb dieser Struktur nachhaltigkeitspolitische Steuerungsmöglichkeiten verleiben*.⁵⁶⁶

Fokussiert wird im weiteren Verlauf dieses Kapitels auf die Prüfung der *ordnungsökonomischen Legitimation* der Maßnahmengestaltung und hier unter den drei Teilschritten⁵⁶⁷ auf den, der sich mit der Erforderlichkeit (Ordnungskonformität) alternativer wirtschaftspolitischer Maßnahmen befasst. Dies gilt insbesondere mit Blick auf die Überprüfung der dynamischen Ordnungskonformität der Wirkungen forschungs- und entwicklungspolitischer Intervention hinsichtlich der „Evolutionsfähigkeit“⁵⁶⁸ der Wettbewerbsprozesse.⁵⁶⁹ Abschnitt 4.4 wird hierzu eine Konzeption evolutorischer Ordnungsökonomik entwickeln, deren steuerungs- und interventionstheoretischen Implikationen gewissermaßen die Basis der Zulässigkeitsüberprüfung sowie das Fundament für entsprechende Prinzipien rationaler Steuerungsansätze bilden. Im Ergebnis folgt eine Reinterpretation des Interventionskriteriums der Ordnungskonformität aus evolutorischer Perspektive und dessen Bedeutung für die Wahl der Ziele und Instrumente im Rahmen einer ordnungsgemäßen Interventionstheorie. Zusammengefasst werden diese Erkenntnisse in allgemeinen Handlungsgrundsätzen evolutorischer Wirtschaftspolitik, deren Anwendung zu

⁵⁶⁴ Ewers/Hassel (1996b), S. 85.

⁵⁶⁵ Ewers/Hassel (1996b), S. 85.

⁵⁶⁶ Für eine Anwendung des beschriebenen Analyserasters am Beispiel von Instrumenten zur Diffusionsförderung erneuerbarer Energien vgl. Bräuer (2002), S. 70 ff.

⁵⁶⁷ Prüfung der Effektivität/Zweckmäßigkeit, der Erforderlichkeit/Zulässigkeit und der Verhältnismäßigkeit/Kosten-Nutzen-Relationen.

⁵⁶⁸ Budzinski (2000), S. 246 mit einem Verweis auf Wegner (1994) und (1996a), S. 205 ff.

⁵⁶⁹ Vgl. Budzinski (2000), S. 241 ff.

ordnungskonformerem wirtschaftspolitischen Handeln im Allgemeinen und forschungs- und entwicklungspolitischen Handeln im Besonderen beitragen.

4.4. Steuerungstheoretische Implikationen der evolutiven Ordnungsökonomik

Grundvoraussetzung jeder Interventionslehre ist, dass der Wirtschaftsprozess überhaupt zielgerichtet beeinflusst werden kann. Eine positive Theorie rationaler wirtschaftspolitischer Steuerung dynamischer Marktprozesse hat dann Aussagen zu Steuerungsmöglichkeiten – und damit implizit auch über Steuerungsgrenzen – zu formulieren, soweit die Absicht unterstellt wird, „den Markt zu lenken, ohne ihn zu zerstören“⁵⁷⁰ und Wirtschaftspolitik ihre Ziele erreichen will.⁵⁷¹ Die Bestimmung von marktsystem-immanenten Möglichkeiten und Grenzen wirtschaftspolitischer Intervention ist für jede positive Theorie der Wirtschaftspolitik geradezu konstitutiv. „Diese grundlegende Einsicht ist in der Nationalökonomie wohletabliert. Offen bleibt allerdings der genaue Ort dieser Grenze, vor allem die Frage, mit welcher Theorie diese bestimmt wird. *Das zugrunde liegende Marktverständnis erlangt bei der Bestimmung der Grenzen entscheidende Bedeutung.*“⁵⁷² Die Bestimmung wirtschaftspolitischer Steuerungsgrenzen hängt also entscheidend davon ab, ob der wirtschaftspolitische Analyst den Marktprozess als eine statische oder dynamische Veranstaltung konzeptionalisiert.⁵⁷³

Im Zentrum der nachfolgenden Ausführungen steht daher die enge Verknüpfung von Marktprozesstheorievorstellungen und wirtschaftspolitischen Steuerungsaussagen. „Diese Thematik soll aus der Perspektive einer evolutiven Markttheorie neu angedacht werden“⁵⁷⁴, denn „eine grundlegende Auseinandersetzung mit den Implikationen des evolutiven Charakters von Markt- und Wettbewerbsprozessen ist eine notwendige Voraussetzung für die Beantwortung der Frage, ob und in welcher Form der Staat noch steuernd oder zumindest kanalisierend Einfluss auf ökonomische Prozesse nehmen kann, ohne durch nichtbeabsichtigte Neben- oder Rückwirkungen mehr Schaden als Nutzen zu verursachen“⁵⁷⁵. Es gilt mithin ein Referenzsystem nicht-konstruktivistischer und insofern *evolutiv einwandfreier* Wirtschaftspolitik zu entwickeln und anschließend beispielhaft für den Bereich forschungs- und entwicklungspolitischer Steuerungsaussagen anzuwenden.

⁵⁷⁰ Willgerodt (1966), S. 205, zitiert nach Jasper (1998), S. 31.

⁵⁷¹ Vgl. Budzinski (2000), S. 226.

⁵⁷² Wegner (1996a), S. 17 Hervorhebung hinzugefügt. Vgl. zudem Streit (1991), S. 187 ff.

⁵⁷³ Vgl. Wegner (1996a), S. 14.

⁵⁷⁴ Wegner (1996a), S. 14. Vgl. auch Wegner (1994), S. 33 ff.

⁵⁷⁵ Kerber (2002), S. 183 f.

Die zuvor unternommene Kritik statischer Marktprozess(-theorien) hat bereits verdeutlicht, dass die ordnungskonformen Interventionsmöglichkeiten in der Realität prinzipiell begrenzt sind. „Das gilt vor allem für solche Lenkungsversuche, die konkrete Ergebnisse des Marktprozesses zum Ziel haben.“⁵⁷⁶ Jedes wirtschaftspolitische Handeln, welches eine polyzentrische Ordnung marktwirtschaftlicher Prozesse nach politisch motivierten Zielen zu gestalten versucht, sieht sich mit den in Abschnitt 4.3.3 genannten grundsätzlichen Problemfeldern konfrontiert. Daher ist es zur Orientierung von Wirtschaftspolitik insbesondere aus evolutorischer Perspektive sinnvoll, „aus den spezifischen Eigenschaften der Systemvariablen auf ihr Zusammenwirken und so auf Prozessverläufe und systemverträgliche Eingriffsarten zu schließen“⁵⁷⁷ und damit gewissermaßen von Innen den Bereich zulässiger wirtschaftspolitischer Intervention zu bestimmen.

Die Skepsis gegenüber „detaillierter oder ‚white-box‘-Steuerung komplexer Systeme“⁵⁷⁸ kann gleichwohl nicht als Rechtfertigung eines dem Dezisionismus entgegen gesetzten Laissez-faire-Paradigmas erhalten, obgleich Woll angesichts der in Abschnitt 4.3 beschriebenen Steuerungsproblematiken die moderne Analyse der Wirtschaftspolitik zu der Einsicht führen sieht, dass Staatseingriffe auf ein unerlässliches Minimum zu beschränkt sind.⁵⁷⁹ Dieser Einsicht widerspricht – selbst aus evolutorischer Perspektive – Wegner, der durchaus einen ordnungskonformen wirtschaftspolitischen Gestaltungsspielraum verbleiben sieht, der den Handlungsauftrag einer Minimalstaatskonzeption übersteigt.⁵⁸⁰ Die in Abschnitt 4.4.3 durchzuführende Untersuchung der für die Evolutorik prototypischen Steuerungsproblematik wird bestätigen, „dass der in der Theorie vorherrschende allgemeine und radikale Steuerungs-skeptizismus [...] überzogen ist“⁵⁸¹.

Eine evolutorische Theorie der Wirtschaftspolitik hat dann das – sich im Zeitablauf verändernde⁵⁸² – Steuerungspotenzial herauszuarbeiten, wobei entsprechende Steuerungsgrenzen zugleich Ansatzpunkte für eine normative Theorie bilden, „wenn man

⁵⁷⁶ Streit (1991), S. 188.

⁵⁷⁷ Koch (1996), S. 118.

⁵⁷⁸ Röpke (1987), S. 238.

⁵⁷⁹ Vgl. Woll (1989), S. 95.

⁵⁸⁰ Vgl. Wegner (1996a), S. 210 f.

⁵⁸¹ Ebert (1999), S. 435.

⁵⁸² In der vorliegenden Arbeit wird das zu bestimmende Steuerungspotenzial als stabil angenommen; Veränderungen im Rahmen von Lernvorgängen erlangen insofern keine Bedeutung. Vgl. zum ‚democratic experientialism‘ als Mechanismus zur Minimierung des Problems defizitären Lenkungswissens Okruch (2003+2004) und zur Lern- und Reformfähigkeit des Politiksystems Ebert (1999), nach dem „eine systematisch im Prozess der Wirtschaftspolitik implementierte Strategie der Reform insbesondere dazu beitragen kann, das Problem der Unsicherheit über die Steuerungsmöglichkeiten mit Hilfe systematischen Lernens einzufangen und als (reflexive) Politik die Selbstthematisierung und -distanzierung institutionell und organisatorisch zu verankern“ (a.a.O., S. 86).

plausiblerweise davon ausgeht, dass ein Eigeninteresse der Politik an der Identifikation solcher faktischen Grenzen autonomer politischer Steuerung besteht⁵⁸³.

Steuerungsabsichten konzentrieren sich auf die Verhaltensregeln bzw. Handlungsrechte, d.h. „wirtschaftspolitische Steuerung setzt am *handlungsrechtlichen Spielraum* von Wirtschaftssubjekten an“⁵⁸⁴. Die institutionellen Restriktionen sind also bis zu einem mehr (Eucken) oder weniger (Hayek) großen Umfang die wirtschaftspolitischen Aktionsparameter.⁵⁸⁵ Allerdings würde Wirtschaftspolitik einer fatalen Illusion aufsitzen, „betrachtete sie private Innovationskompetenz als eine beliebig ausbeutbare Steuerungsressource“⁵⁸⁶.

Entsprechende wirtschaftspolitische Handlungsaufträge werden von marktsystemendogen und -exogen induziertem institutionellem Aktualisierungsbedarf motiviert, d.h. eine Konzeption evolutorischer Wirtschaftspolitik hat den endogenen wie exogenen Strukturwandel notwendigerweise einzubeziehen.⁵⁸⁷ „Wirtschaftspolitik muss aus evolutionsökonomischer Perspektive ein permanentes, zum Teil innovatives Antworten auf erfolgte Problemverschiebungen sein.“⁵⁸⁸ Innerhalb welcher Grenzen freilich der Bereich steuerungstechnisch möglicher und ordnungsökonomisch zulässiger wirtschaftspolitischer Interventionen verläuft, wird auf der Basis einer evolutorisch-dynamischen Marktprozessstheorie (Abschnitt 4.4.1) anhand des Interventionskriteriums der evolutorischen Ordnungskonformität (Abschnitt 4.4.2) zu bestimmen sein. Im Ergebnis resultiert dann eine Systematisierung der Nebenwirkungen und Entwicklungsfolgen wirtschaftspolitischer Interventionen aus evolutorischer Perspektive (Abschnitt 4.4.3) und eine anschließende Verdichtung der Analyseergebnisse zu allgemeinen Handlungsgrundsätzen evolutorischer Wirtschaftspolitik (Abschnitt 4.4.4).

4.4.1. Die Perspektive evolutorisch-dynamischer Marktprozessstheorien

Kerber beschreibt die steuerungstheoretische Bedeutung evolutorisch-dynamischer Marktprozessstheorien wie folgt: „Der evolutorische Charakter von Markt- und Wettbewerbsprozessen ist von zentraler Bedeutung für die Möglichkeiten und Grenzen der

⁵⁸³ Okruch (2002), S. 307. Vgl. zudem Wegner (1996a), S. 30 und die Ausführungen in Abschnitt 4.2.1.

⁵⁸⁴ Koch (1996), S. 83 f., Hervorhebungen im Original. Vgl. zudem Röpke (1980), S. 140.

⁵⁸⁵ Vgl. Röpke (1977), S. 422 f.

⁵⁸⁶ Vgl. Wegner (2004), S. 36 und Steger et al. (2002), S. 35.

⁵⁸⁷ Vgl. Koch (1995), S. 101. Zu institutionellem Reformbedarf aus nachhaltigkeitspolitischer Sicht vgl. Minsch et al. (1998), Minsch (1997), Majer (2001) und Majer (2000), S. 279.

⁵⁸⁸ Koch (1996), S. 124.

Steuerbarkeit von ökonomischen Prozessen durch staatliche Wirtschaftspolitik. Seit der Herausarbeitung des Hayekschen Wissensproblems (Gefahr der Anmaßung von Wissen durch die staatliche Wirtschaftspolitik) gilt das Problem der begrenzten Steuerbarkeit von Marktprozessen [...] als einer der zentralen Problembereiche der Theorie der Wirtschaftspolitik.⁵⁸⁹ Um diesen Problembereich nachhaltig abzarbeiten, sind insbesondere unbeabsichtigte und zugleich unvermeidbare Nebenfolgen und Entwicklungseffekte, die mit ablaufpolitischen Interventionen unweigerlich verbunden sind, in die wirtschaftspolitische bzw. ordnungsökonomische Analyse aufzunehmen.⁵⁹⁰

Nimmt man – im Gegensatz zur in Abschnitt 4.3 diskutierten konventionell-statischen Marktprozessstheorie – „reale Menschen in das betrachtete ökonomische System auf, so wird dieses endogen evolutorisch. [...] Als Referenzmodell für die Theorie liberaler Wirtschaftspolitik bleibt dann das endogen evolutorische ökonomische System.“⁵⁹¹ Wettbewerbliche Marktsysteme werden aus dieser Sicht grundsätzlich nicht als Gleichgewichtssysteme betrachtet.⁵⁹² Diese Einsicht wird durch evolutionsökonomische und systemtheoretische Ansätze vertieft, nach denen „Innovationen einmal erreichte Ruhezustände oder Fließgleichgewichte immer wieder zerstören, [...] dass Systemprozesse chaotisch verlaufen können, dass dabei Pfad- und Häufigkeitsabhängigkeiten eine maßgebliche Rolle spielen und dass Gleichgewichtszustände stabil und zugleich suboptimal und ineffizient sein können“⁵⁹³. Daher rücken Innovationen als Systemmerkmal und Systembedingung von Marktökonomien ins Zentrum der Analyse.⁵⁹⁴ Zu deren adäquater Berücksichtigung wird der Übergang von einer Ordnungsökonomie gleichgewichtiger Systeme zu einer Ordnungsökonomie erforderlich, die auf einer evolutorischen Theorie offener komplexer Marktsysteme basiert, will man Prozesse in und die Funktionen von Märkten erklären und eine Theorie rationaler ordnungskonformer Intervention in dynamische Marktsysteme entwickeln.⁵⁹⁵

Evolutionäre Wettbewerbskonzeptionen stellen vor allem die Generierung neuen Wissens, die Ausbreitung von Innovationen und damit wirtschaftliche Entwicklung als zentrale

⁵⁸⁹ Kerber (2002), S. 183 f.

⁵⁹⁰ Grundlegend zu „unerwünschten Nebenwirkungen wirtschaftspolitischer Maßnahmen“ Tuchtfeldt (1987), S. 347-360.

⁵⁹¹ Hesse (1986), S. 84. Vgl. auch S. 85 ff. sowie Wegner (1991), S. 98 ff.

⁵⁹² Vgl. Röpke (1980), S. 148 f.. Tuchtfeldt ([1960], S. 215) bemerkt hierzu: „Von der Funktionsfähigkeit des Marktmechanismus zu sprechen, hat nur Sinn, wenn damit ein dynamischer Marktprozess gemeint ist.“

⁵⁹³ Maurer/Schmid (2002), S. 29.

⁵⁹⁴ Vgl. Wegner (2004), S. 21 und Wegner (1996a), S. 148 ff.

⁵⁹⁵ Vgl. Röpke (1980), S. 149 und zur Ablehnung des Konzeptes vollkommener Konkurrenz und der Theorie funktionsfähigen Wettbewerbs Budzinski (2000), S. 154 ff.

Charakteristika marktlicher Wettbewerbsprozesse heraus.⁵⁹⁶ „Neuerungen, Wettbewerb, Unternehmer und wirtschaftliche Entwicklung sind deshalb die eine theoretische Einheit bildenden Zentralbegriffe eines der neoklassischen Gleichgewichtsökonomie entgegengesetzten evolutorischen Paradigmas. Dem entspricht es, dass Wettbewerb – gespeist durch die menschliche Kreativität – als ein ständig in Bewegung befindlicher und offener Prozess verstanden wird, der sich fern von neoklassischen Gleichgewichtszuständen abspielt.“⁵⁹⁷ Der Wettbewerb auf der Marktebene stellt aus dieser Sicht den wichtigsten Mechanismus der Diffusion vorhandenen Wissens sowie der Schaffung neuen Wissens dar und besitzt insofern wissensschaffenden und wissensverbreitenden Charakter.⁵⁹⁸ Konzeptionen dynamisch-evolutorischen Wettbewerbs grenzen sich damit von Vorstellungen der allein auf statische Allokationseffizienz abzielenden neoklassischen Wettbewerbskonzeptionen ab und erweitern die rein anpassungs- und allokationsspezifischen (statischen) Selbststeuerungseigenschaften des Wettbewerbs vor allem um die wettbewerbsimmanente Innovationsfunktion in Richtung dynamische Effizienz.⁵⁹⁹ Grossektler unterscheidet daher bei der Effizienz von Wirtschaftssystemen grundsätzlich zwischen zwei Effizienzbegriffen: zum einen den neoklassischen der *Zustandseffizienz* (koordiniert sein), der zum Gedankengebäude einer statisch konzipierten Wohlfahrtökonomik zählt und zum anderen den prozessorientierten der *Koordinations-effizienz* (koordiniert werden), der aus einer dynamischen Marktprozess-theorie abgeleitet wurde.⁶⁰⁰

Das marktprozess-theoretische Fundament der vorliegenden Arbeit bildet die evolutorische Konzeption wissensgenierenden und -diffundierenden Wettbewerbs von Kerber.⁶⁰¹ Kerbers Grundidee besteht darin, „evolutorischen Wettbewerb vor allem als eine Prozess der Schaffung und der Verbreitung von neuem Wissen aufzufassen“⁶⁰². Auch in der modernen Ordnungsökonomik werden in Anlehnung an Hayeks Sicht vom „Wettbewerb als Entdeckungsverfahren“⁶⁰³ vergleichbare Interpretationen des Wettbewerbs im Sinne eines

⁵⁹⁶ Vgl. Kerber (2002), S. 165 f. und Streit (1994), S. 190 ff.

⁵⁹⁷ Kerber (1997), S. 40.

⁵⁹⁸ Vgl. Kerber (1997), S. 49 ff. Auch Geue (1998), S. 151 und Geue (1997), S. 243, jeweils mit einem Verweis auf Hoppmann (1981), S. 222-224.

⁵⁹⁹ Vgl. Kerber (2003), S. 300. Die totalanalytische Gleichgewichtstheorie bleibt insofern als Grenzfall des Koordinationsprozesses in der allgemeineren und übergeordneten ‚Koordinations-theorie‘ enthalten (vgl. Hoppmann [1981], S. 224).

⁶⁰⁰ Vgl. Grossektler (1997), S. 41 ff., Grossektler (1991), S. 103 ff. und (2003), S. 561 ff.

⁶⁰¹ Vgl. Kerber (1996+1997+2002+2003) sowie Kerber/Heine (2003). Ähnlich äußern sich Wegner (1991), S. 98 ff. und Budzinski (2000), S. 71 ff.

⁶⁰² Kerber (1997), S. 32. Zu einer Übersicht Budzinski (2000), S. 163-170.

⁶⁰³ Vgl. Hayek (1969g), S. 249-265.

Entwicklungsprozesses privatautonomer Selbstkoordination und -kontrolle vorgenommen.⁶⁰⁴ Dabei wird „Wettbewerb im bewussten Gegensatz zur neoklassischen Preistheorie nicht in erster Linie als Preiswettbewerb bezüglich gegebener Produkte und Produktionsverfahren, sondern als evolutionärer Prozess der Suche nach neuem Wissen verstanden, der damit auch als Variations-Selektions-Prozess interpretiert werden kann“⁶⁰⁵.

Aus evolutorischer Sicht ist die Frage nach der institutionellen Regulierung von Innovation und Umsetzung neuer Handlungsmöglichkeiten zentral.⁶⁰⁶ Insbesondere jene Institutionen, welche die Menge der den Wirtschaftssubjekten zur Verfügung stehenden faktischen Handlungsmöglichkeiten in die Teilmengen erlaubter und unzulässiger Handlungen unterteilen und damit die Menge der in Wettbewerbsprozessen zulässigen Aktionsparameter festlegen, sind von besonderem Interesse.⁶⁰⁷ Mit ihnen werden die Inhalte des Wettbewerbs geregelt und „folglich der wettbewerbliche Prozess der Suche nach neuem Wissen in eine bestimmte *Richtung* gelenkt“⁶⁰⁸. Indes sind auch jene Regeln von Bedeutung, die sich auf die *Intensität* der Anreize auswirken, überhaupt nach neuem Wissen zu suchen und im Wettbewerb zu testen.⁶⁰⁹ Demnach gilt: „Der institutionelle Rahmen, innerhalb dessen diese evolutorischen Wettbewerbsprozesse verlaufen, wirkt sich sowohl auf die Richtung als auch auf die Dynamik der Schaffung neuen Wissens aus und folglich auch auf die Richtung und Dynamik der wirtschaftlichen Entwicklung.“⁶¹⁰

Einer Einteilung Kerbers folgend lassen sich mit den traditionellen Schumpeter'schen Ansätzen, den österreichischen Marktprozessstheorien sowie den Ansätzen der evolutorischen Innovationsforschung drei Gruppen evolutorischer Ansätze identifizieren, auf denen Konzeptionen dynamischen Wettbewerbs basieren.⁶¹¹ Die im Rahmen dieser Arbeit relevanten Kernelemente evolutorischer Wettbewerbsauffassung lassen sich in folgenden Stichpunkten zusammenfassen:

- Prozess- bzw. Ungleichgewichtsansatz (Dynamik und Rivalität der Wettbewerbsprozesse)

⁶⁰⁴ Vgl. bspw. Streit/Wohlgemuth (2000), S. 481 und Streit (1991).

⁶⁰⁵ Kerber (1996), S. 307. Vgl. zu Variation-Selektions-Argumentationen auch Kapitel 3 und Kerber (1997), S. 43 ff.

⁶⁰⁶ Vgl. Kerber (1996), S. 313, Kerber (1997), S. 62 und Kerber (1992).

⁶⁰⁷ Vgl. Kerber (1997), S. 63 ff. und Abschnitt 4.2.1.

⁶⁰⁸ Kerber (1997), S. 64, Hervorhebung im Original.

⁶⁰⁹ Vgl. Kerber (1997), S. 65 f. und Linscheidt (1999b), S. 19.

⁶¹⁰ Kerber (1997), S. 66.

⁶¹¹ Vgl. Kerber (2002), S. 168 ff. und generell Kerber (1997). Für einen Überblick zur Fortentwicklung der zunächst marktstrukturorientierten hin zu marktprozessorientierten Wettbewerbstheorien vgl. Budzinski (2000), S. 153-164.

- Wettbewerb als wissensgenerierende und wissensverbreitende Innovations-, Imitations- und Diffusionsprozesse
- Wettbewerb als offener Prozess des Experimentierens, dessen Ergebnisse ex ante nicht bestimmt und bestimmbar sind
- Wettbewerb als Prozess der fortlaufenden Variation und Selektion
- endogener Wandel der Marktstrukturen
- Grundlegende Wissensprobleme bei der Steuerung von Markt- und Wettbewerbsprozessen⁶¹²

Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit der Selbstorganisation⁶¹³ des Marktes ist die Existenz und Weiterentwicklung der institutionellen Rahmenbedingungen, die sowohl die *Richtung* als auch *Dynamik* des wissenschaffenden und -verbreitenden Marktprozesses beeinflussen.⁶¹⁴ Dabei müssen die Institutionen so ausgestaltet sein, dass sie die Handlungsfreiheit der ökonomischen Akteure gewährleisten und zugleich ihren Wissensbedarf reduzieren.⁶¹⁵ Mittelbar-normativ ist die Behandlung derartiger Fragestellungen insofern, als mit der Herausarbeitung von Konformitätskriterien die Erwünschtheit einer spontanen Ordnung marktsystematischer Koordination unterstellt bzw. nicht hinterfragt und entsprechend systemkongruente Aussagensysteme generiert werden.⁶¹⁶ Um die institutionellen Voraussetzungen einer Marktwirtschaft aus einer funktionalen Perspektive erschließen zu können, sei nochmals auf die Funktionsprinzipien der marktwirtschaftlichen Wettbewerbsordnung hingewiesen.⁶¹⁷ Diese sind:

- Die Individuen entscheiden dezentral nach selbstgesetzten Zielen (Privatautonomie).
- Die Koordination erfolgt durch Tausch nach zu vereinbarenden Konditionen (Selbstkoordination).
- Kontrolle der wahrgenommenen Privatautonomie und damit Machtkontrolle durch Leistungswettbewerb (Selbstkontrolle).⁶¹⁸

⁶¹² Vgl. Kerber (2002), S. 172, mit weiteren Nennungen. Vgl. zudem Kerber (1996+1997).

⁶¹³ Vgl. zum Konzept der Selbstorganisation (und experimenteller Steuerung) Küppers (1994), S. 119-141.

⁶¹⁴ Vgl. Oberender/Rudolf (2005), S. 231, Geue (1998), S. 141 f., Kerber (2003), S. 301 f. und Kerber (1996), S. 312 ff. Zu einer Typologie technikrelevanter Institutionen vgl. Bleischwitz (2004), S. 112 ff.

⁶¹⁵ Vgl. ausführlich Abschnitt 4.2.3.

⁶¹⁶ Vgl. Penz (1999), S. 11 und Berg et al. (2003), S. 270 f. sowie zu normativen Grundlagen der Ordnungsökonomik Abschnitt 4.2.1.

⁶¹⁷ Vgl. Streit (1995a), S. 23 und u.a. Abschnitt 4.1.2.

⁶¹⁸ Vgl. Streit (1995a), S. 23-30, Energiewirtschaftliches Institut (1995), S. I.B-9 f. und Streit (1991), S. 50.

Wirtschaftspolitik hat diese Funktionsprinzipien und deren institutionelle Funktionsbedingungen unter sich intern und extern wandelnden Bedingungen zur Geltung zu bringen. Dies insbesondere aus der in Abschnitt 4.2.4 hervorgehobenen evolutorischen Perspektive und der zuletzt herausgearbeiteten ordnungsökonomischen Feststellung heraus, „das einerseits Märkte institutionell konstituiert werden und intentionale Institutionengestaltung ein notwendiger Bestandteil der Ordnungsevolution ist, da unintendierte Ordnungsevolutionsprozesse zu ineffizienten institutionellen Pfaden führen können, andererseits es jedoch auch wirtschaftspolitischer Gestaltung an hinreichender Steuerungskompetenz mangelt, um eine gesellschaftlich wünschenswerte ökonomische Ordnung im Detail zu konstruieren“⁶¹⁹.

Neben anderen wird von Budzinski und Wegner – und in dieser Arbeit – die Auffassung vertreten, dass hierzu aus der Perspektive einer evolutorischen Marktprozess- und den mit Blick hierauf zu gewinnenden Erkenntnissen der (evolutorischen) Ordnungsökonomik im Gegensatz zur in Abschnitt 4.3 beschriebenen und kritisierten Statik des traditionellen Ziel-Mittel-Ansatzes neue Einsichten für eine realitätsnähere Einschätzung ordnungskonformer wirtschaftspolitischer (und damit auch forschungs- und entwicklungspolitischer) Interventionsmöglichkeiten und -grenzen gewonnen werden können.⁶²⁰ Denn „*interveniert wird im allgemeinen in marktendogene Entwicklungsprozesse anstatt in stationäre Allokation*“⁶²¹. Aus dieser Perspektive wird in doppelter Weise ein Realitätsbezug hergestellt:

1. Die Marktallokation stellt sich de facto als evolutiv dar, mithin interveniert die Politik stets in Entwicklungsprozesse anstatt in stationäre Zustände und
2. weder ist die zum Zeitpunkt der Intervention aktuelle Marktallokation vollständig beschreibbar, noch sind die künftigen Allokationszustände perfekt antizipierbar.⁶²²

Die weitere Untersuchung geht deshalb von einer evolutorisch-dynamischen Marktprozess- und Ordnungsökonomik aus, wie sie vor allem von der Österreichischen Schule um Hayek, Kirzner und Lachmann entwickelt und skizzenhaft vorgestellt wurde.⁶²³ Instruktiv ist hier die Hypothese, wonach mit evolutorischen Marktprozess- und Ordnungsvorstellungen die Nebenwirkungen hoheitlicher Interventionen in den Fokus der Analyse gelangen und auf der

⁶¹⁹ Budzinski (2000), S. 226. Hier wird die Bedeutung der in Abschnitt 4.2 dargelegten ‚Eucken-Hayek-Debatte‘ unmittelbar ersichtlich.

⁶²⁰ Vgl. Budzinski (2000), S. 76 ff., Wegner (1996a) und Wegner (1996b), S. 372.

⁶²¹ Vgl. Wegner (1996a), S. 75, Hervorhebung im Original.

⁶²² Vgl. Wegner (1996a), S. 72.

⁶²³ Vgl. zu dieser marktprozess- und ordnungsökonomischen Sicht Streit (1994), S. 191 f. und für eine Einführung in die österreichischen Ansätze Kerber (1997), S. 33 ff.

Basis einer evolutorisch pointierten Ordnungsökonomik überhaupt erst deren evolutorische Ordnungskonformität beurteilt werden können. Mit Blick auf evolutorisch ordnungskonforme Interventionen weist auch Ebert in diese Richtung: „Die Formel von der Ordnungskonformität prozesspolitischer Eingriffe ist eine erste Schranke für allokativen Eingriffe. Sie bestimmt einmal ein oberes Belastungsniveau für politische Korrekturversuche, zum anderen geht sie in der Operationalisierung der Funktionsbedingungen dynamischer Systeme über die statische Allokationstheorie hinaus.“⁶²⁴

4.4.2. Zur evolutorischen Reinterpretation des Interventionskriteriums der Ordnungskonformität

4.4.2.1. Markt- und Ordnungsevolution als zentrale Bausteine evolutorischer Ordnungsökonomik

Nach Röpke zeichnen sich stabile Marktsysteme grundsätzlich durch ein hohes Adaptionspotenzial aus, d.h. „die Stabilität marktwirtschaftlicher Ordnungen zeigt sich in der Veränderlichkeit des Systems, und dies ist Ergebnis der Möglichkeit und Fähigkeit von Wirtschaftssubjekten zu autonomem Anpassungsverhalten, zur Produktion von Vielfalt. *Das stabile Produkt der Selbststeuerung eines Marktsystems ist seine Variabilität selbst.*“⁶²⁵ Zur Stabilisierung dieser marktsystemaren Variabilitäts- und Adaptionspotenziale ist eine Konstanz der jeweiligen institutionellen Rahmenbedingungen weder erforderlich noch sinnvoll und u.a. angesichts evolvierender Systemumweltbedingungen – beispielsweise die Veränderung ökologischer Umweltbedingungen – auch nicht möglich. Vielmehr würden inflexible Institutionen und Regeln langfristig dieses Variabilitätspotenzial gefährden oder zumindest reduzieren, wenn marktinterne und -externe Aktualisierungsbedarfe nicht verarbeitet würden. Zur Sicherung des Variabilitätspotenzials von Marktsystem und Rahmenordnung ist es demnach erforderlich, die äußeren institutionellen Regeln im Rahmen wirtschaftspolitischer Intervention an die sich intern wie extern verändernden Verhältnisse anzupassen.

Die hier betrachteten externen institutionellen Funktionsbedingungen marktlicher Wettbewerbsprozesse wie das Eigentumsrecht, das Vertragsrecht oder das Wettbewerbsrecht sind demnach mit ständigem – exogen wie endogen induziertem – Aktualisierungsbedarf

⁶²⁴ Vgl. Ebert (1999), S. 169.

⁶²⁵ Röpke (1980), S. 150, Hervorhebung hinzugefügt.

konfrontiert.⁶²⁶ Tendenziell gleichgewichtige Abläufe sind nur dann zu erwarten, wenn diese zwei Veränderungsimpulse ausgeschlossen werden.⁶²⁷ So entsteht marktsystemendogener Aktualisierungsbedarf aus dem kreativen und innovativen Such- und Entdeckungsverhalten der Marktakteure, welches insbesondere von den dynamischen Marktprozesstheorien fokussiert wird.⁶²⁸ Marktsystemexogener Veränderungsdruck entsteht demgegenüber aus Veränderungen der Systemumwelten, die Anlass für eine (ablaufpolitische) Veränderung der institutionellen Rahmenbedingungen sind. Als Beispiel für einen marktsystemexogen induzierten Veränderungsimpuls werden im Rahmen der vorliegenden Arbeit die in Abschnitt 2.4 beschriebenen ökologischen Problemstellungen als Anwendungsbeispiel herangezogen. Insgesamt geht es um die evolutorische Weiterentwicklung der ordoliberalen Fragestellung nach den adäquaten institutionellen Rahmenbedingungen für privatautonome, selbst koordinierende und -kontrollierende Markt- und Wettbewerbsprozesse. Dies unter besonderer Berücksichtigung der – evolutorisch interpretierten – Funktionsbedingungen dynamischer Marktprozesse, wie sie in Abschnitt 4.4.1 beschrieben wurden. Im Rahmen der Überprüfung der Zulässigkeit wirtschaftspolitischer Intervention entspricht die Frage nach der Entwicklungsverträglichkeit und Absorptionsfähigkeit wirtschaftspolitischer Eingriffe – inklusive deren Nebenwirkungen und Entwicklungsfolgen – der Anwendung des Kriteriums der evolutorischen Ordnungskonformität im Sinne von Ökonomieverträglichkeit.⁶²⁹ Damit wird die Evolutionsfähigkeit zum zentralen Moment einer evolutorischen Reinterpretation des Ordnungskonformitätskriteriums.⁶³⁰ Budzinski weist dabei auf eine zusätzliche Entwicklungsdimension hin: „Zum einen ist die Evolutionsfähigkeit der Marktprozesse selbst zu wahren, also die zukünftigen Möglichkeiten der Generierung, des Testens und der Revision neuer Handlungshypothesen [...], zum anderen die Evolutionsfähigkeit der Ordnung selbst, also die zukünftigen Möglichkeiten der Generierung, des Testens und der Revision neuer institutioneller Hypothesen.“⁶³¹ Wird zum einen die Evolutionsfähigkeit der Marktprozesse zu stark eingeschränkt, verlieren die wettbewerblichen Marktprozesse ihre Innovationsdynamik und das Ökonomiesystem damit seine Fähigkeit zur Bewältigung von Änderungen der Umweltbedingungen. Daher gilt es sicher zu stellen, „das Potenzial zur

⁶²⁶ Vgl. Wegner (1991), S. 133 f. und Simonis (1999a), S. 165 ff.

⁶²⁷ Vgl. Röpke (1980), S. 146.

⁶²⁸ Budzinski ([2000], S. 175 mit einem Verweis auf Geue [1997], S. 84 f.) führt hierzu aus: „Die marktprozessbezogene Dynamik passt nicht ewig in ein stationäres institutionelles Arrangement. Innovationen und Veränderungen in den Handlungsweisen individueller Akteure [...] bewirken einen ‚Alterungsprozess‘ von Institutionen, der ihre Funktionalität im Zeitablauf erodiert: Institutionen verkörpern Wissen der Vergangenheit, weswegen Spannungen zwischen dem vergangenheitsorientierten Regelrahmen und den zukunftsorientierten individuellen Handlungen emergieren.“

⁶²⁹ Vgl. Wegner (1996a), S. 210.

⁶³⁰ Vgl. Budzinski (2000), S. 245 f.

⁶³¹ Budzinski (2000), S. 246, Hervorhebung hinzugefügt.

Veränderung (zur Innovation) in evolutorischen Marktwirtschaften offen zu halten, um auch zukünftig eine hohe Rate an Bifurkationen entlang der pfadabhängigen Prozesse zu gewährleisten“⁶³². Zum anderen stört eine zu starke Restriktion des Evolutionspotenzials der Ordnung „die ordnenden Wirkungen, welche institutionelle Arrangements auf die Interaktionen in evolutionären Marktprozessen ausüben und generiert Friktionen zwischen individuellen Handlungen und institutionellen Bedingungen, welche zunehmend die restriktiven Wirkungen von Institutionen einseitig zur Geltung bringen“⁶³³. Denn zur dauerhaften Aufrechterhaltung der Systemfunktionen bedarf es einer Variation der Ordnung selbst; und „in einer evolvierenden Umwelt kann sich eine Ordnung nur dann selbst erhalten, wenn ihre Elemente gleichfalls evolvieren.“⁶³⁴ Das traditionelle Interventionskriterium der Ordnungskonformität verlangt aus Sicht einer evolutorischen Ordnungsökonomik auch eine evolutorische Reformulierung entlang der Fragestellung: „Was bedeutet Ordnungskonformität, wenn die ökonomische Ordnung evolutionärer Marktprozesse selbst evolviert?“⁶³⁵ Das wirtschaftspolitische Zulässigkeitskriterium der evolutorischen Ordnungskonformität bezieht sich damit sowohl auf die Evolutionsfähigkeit der Marktprozesse als auch auf die Evolutionsfähigkeit der betrachteten Ordnung selbst. Aus Sicht der evolutorischen Ordnungsökonomik muss daher dem Versuch einer abschließenden Beurteilung des institutionellen Settings „der Vorläufigkeitscharakter jedes Problemlösungsversuches entgegengehalten werden“⁶³⁶. Auch Wegner betont die Bedeutung der Evolutionsfähigkeit, fokussiert allerdings auf die Ebene des Marktprozesses. „In evolutionsökonomischer Betrachtungsweise ist [...] Evolutionsfähigkeit für eine Marktökonomie *das* Systemmerkmal, hinter welchem die effiziente Ressourcenverwendung zurücktritt.“⁶³⁷

Die Anwendung dieses Kriteriums hat Konsequenzen für die Beurteilung des wirtschaftspolitischen Steuerungspotenzials. Zunächst erscheint offensichtlich, dass die externe Steuerbarkeit marktlicher Entwicklungsprozesse weder umstandslos vorausgesetzt noch einfach bestritten werden kann und dass die Erfolgsaussichten einer staatlichen Steuerung mehrfach kontingent sind.⁶³⁸ Die Frage, ob und mit welchen Instrumenten evolutorisch ordnungskonform interveniert werden kann bzw. soll, kann nur in Abhängigkeit von einer

⁶³² Budzinski (2000), S. 246 f.

⁶³³ Budzinski (2000), S. 246.

⁶³⁴ Budzinski (2000), S. 217, Hervorhebung hinzugefügt.

⁶³⁵ Budzinski (2000), S. 222. Vgl. zudem Nill (2004), S. 6.

⁶³⁶ Koch (1996), S. 141.

⁶³⁷ Wegner (1994), S. 39, Hervorhebung im Original.

⁶³⁸ Vgl. Grande/Häusler (1992), S. 334.

Vielzahl kontingenter Einzelsituationen und deren Bedingungen entschieden werden.⁶³⁹ Vor diesem Hintergrund kann eine evolutiv inspirierte ordnungsökonomische Analyse der Interventionsoptionen mithin „nur Musteraussagen formulieren, die bestimmte Ergebnisse in Abhängigkeit von den Anwendungsbedingungen des Musters ausschließt oder umgekehrt Bedingungskonstellationen für gewünschte Wirkungen funktional beschreibt“⁶⁴⁰.

Zur Sicherung der Evolutionsfähigkeit gilt es dann die Haupt- und Nebenwirkungen wirtschaftspolitischer Interventionen bei deren Ordnungskonformitätsprüfung zu berücksichtigen, soweit sie die Entwicklungsfähigkeit der Marktprozesse und -ordnung tangieren.⁶⁴¹ Im Unterschied zur traditionellen Ordnungsökonomik werden hier die Entwicklungsfähigkeit und -notwendigkeit dynamischer Marktprozesse – und der ordnungsstiftenden Rahmenbedingungen selbst – betont.⁶⁴² Dabei wird der Definition von Budzinski gefolgt, wonach wirtschaftspolitische Maßnahmen dann evolutiv ordnungskonform sind, „wenn sie sowohl die individuellen Erwartungen nicht zusätzlich (zu den prinzipiellen Unsicherheiten evolutionärer Marktprozesse) *destabilisieren* als auch die *Flexibilität* der Ordnung bezüglich unbekannter zukünftiger Situationen erhalten“⁶⁴³. Destabilisierend wirken wirtschaftspolitische – und damit auch forschungs- und entwicklungspolitische – Interventionen dann, wenn deren (Neben-)Wirkungen die innovationsspezifische Handlungskompetenz der Marktakteure und damit die – ohnehin im Rahmen dynamischer Wettbewerbsprozesse in Anspruch genommene – Absorptionsfähigkeit und Verarbeitungskapazität der Marktakteure im Zeitablauf *überstrapazieren*. Dem genannten Flexibilitätserfordernis wird dann entsprochen, wenn die ablaufpolitische Veränderung der institutionellen Rahmenbedingungen mögliche aktuelle und zukünftige Anpassungsnotwendigkeiten einkalkuliert.

Wegner spezifiziert für die Ebene der Marktprozesse: „*Zur Evolutionsfähigkeit der spontanen Ordnung korrespondiert auf der mikroökonomischen Ebene die hinreichende Verfügbarkeit von Handlungsmöglichkeiten.*“⁶⁴⁴ Hier wird besonders deutlich, dass die alleinige Sicherung universalisierbarer Regelformatierung zur Beurteilung evolutiv ordnungskonformität nicht ausreicht. Zwar trifft zu, dass positive Regeln die Entwicklungsfähigkeit einer

⁶³⁹ Vgl. Grande/Häusler (1992), S. 352 und Okruch (2004), S. 48.

⁶⁴⁰ Okruch (2004), S. 48. Vgl. zudem die allgemeinen Handlungsgrundsätze ordnungskonformer evolutiv ordnungskonformer Wirtschaftspolitik in Abschnitt 4.4.

⁶⁴¹ Vgl. zur Dynamisierung des Ordnungskonformitätskriteriums auch Gutmann (1986), Starbatty/Vetterlein (1998), S. 710 ff., Jasper (1998), S. 29 ff., Starbatty/Vetterlein (1991), S. 121 ff., Streit (1991), S. 265 ff. und Streit (1995a), S. 32.

⁶⁴² Zum möglichen „Leerformelcharakter“ von allgemeinen wirtschaftspolitischen Prinzipien wie der „Sicherung der Evolutionsfähigkeit“ vgl. Ebert (1999), S. 88 und ähnlich Okruch (2004), S. 59.

⁶⁴³ Budzinski (2000), S. 247, Hervorhebungen hinzugefügt.

⁶⁴⁴ Wegner (1995c), S. 451, Hervorhebungen hinzugefügt.

Marktökonomie unterminieren, jedoch ist die gegenteilige Aussage in Bezug auf allgemeine und negative Regeln nicht haltbar, denn: „Es steht nicht a priori fest, ob es für Marktakteure möglich ist, Regeln zu befolgen, und zugleich in ausreichendem Maße neue Handlungsmöglichkeiten zu kreieren, um die marktendogene Entwertung von Handlungsmöglichkeiten zu kompensieren.“⁶⁴⁵

Das „Dilemma zwischen den Anforderungen der Konstanz des Regelsystems einerseits und der Anforderung der Evolutionsfähigkeit von Institutionen andererseits“⁶⁴⁶ wird insofern relativiert, als die institutionellen Regeln „einerseits relativ stabil in bezug auf die Handlungen individueller Akteure sind und andererseits relativ flexibel zur Wahrung der Funktionsfähigkeit der gesamten Ordnung in evolvierenden Umwelten sind“⁶⁴⁷. So trägt beispielsweise das Nachhaltigkeitsparadigma den evolvierenden Umwelten – hier dem Auftreten ökologischer Entwicklungsbeschränkungen in Form von (zu) hohen Umweltbelastungsniveaus – Rechnung. Inwieweit das dann zu regulierende Ökonomiesystem diesen nachhaltigkeitsinduzierten institutionellen Veränderungsauftrag zu verarbeiten vermag, bleibt ex ante ungewiss. Hauptgegenstand der weiteren Ausführungen dieses vierten Kapitels ist daher die annäherungsweise Verortung der Verarbeitungskapazitäten der Marktakteure und damit die Bestimmung des Bereichs, ab dem zulässige nachhaltigkeitsfördernde Wirtschaftspolitik in den Bereich ordnungsinkonformer Überregulation mit entsprechenden Destabilisierungen des Ökonomiesystem driftet. Denn insbesondere aus nachhaltigkeitspolitischer Sicht „ist es notwendig, das Potenzial zur Veränderung (zur Innovation) in evolutorischen Marktwirtschaften offen zu halten, um auch zukünftig eine hohe Rate an Bifurkationen entlang der pfadabhängigen Prozesse zu gewährleisten“⁶⁴⁸.

Markt- und Ordnungsevolutionstatbestände sind hier insofern relevant, als aufgrund des unbestreitbaren ökologischen Problemdrucks ein (externer) Ordnungsevolutionstatbestand auftritt, dessen ordnungskonforme wirtschaftspolitische Verarbeitung die Funktionsbedingungen der Marktevolution zu berücksichtigen hat.⁶⁴⁹ Aus wirtschaftspolitischer Sicht folgt aus der pointierten Hervorhebung der Evolutionsnotwendigkeit und -fähigkeit, dass mit ablaufpolitischen Interventionen notwendigerweise verbundene Risiken und Nebenfolgen bezüglich ihrer Wirkungen auf das marktsystemische und institutionelle Entwicklungspotenzial möglichst einzukalkulieren sind.

⁶⁴⁵ Wegner (1995c), S. 452.

⁶⁴⁶ Budzinski (2000), S. 176.

⁶⁴⁷ Budzinski (2000), S. 217.

⁶⁴⁸ Budzinski (2000), S. 246 f.

⁶⁴⁹ Der hier als marktextern klassifizierte Ordnungsevolutionstatbestand „Ökologische Krise“ kann auch als marktintern induziert verstanden werden, da die ökologischen Krisenerscheinungen vor allem infolge ökonomischer Produktions- und Konsumtionsmuster entstehen bzw. entstanden.

4.4.2.2. Zur ordnungsökonomischen Bewertung möglicher Nebenfolgen ablaufpolitischer Intervention

Die bisherigen Überlegungen des Abschnitts 4.4 zusammenfassend lassen sich mit Röpke zwei Argumente nennen, die gegen die Behauptung sozialtechnologischer Beherrschbarkeit von Komplexität und damit gegen die Behauptung der weitgehenden Steuerbarkeit von entwicklungs-offenen Marktprozessen sprechen:

- Der Grad der Unwissenheit nimmt im Laufe der Entwicklung zu.⁶⁵⁰
- Die Quelle spontaner Vielfalt bzw. Wissensgenerierung ist nicht beherrschbar, ohne die entsprechenden Entwicklungsprozesse selbst zu gefährden.⁶⁵¹

Daher sind komplexe wirtschaftliche Ordnungen politischer Intervention nur begrenzt zugänglich und die „Ansprüche konstruktivistisch orientierter Sozialingenieure“⁶⁵² – nur begrenzt realisierbar. Insbesondere die Berücksichtigung nicht antizipierbarer Neuerungen und (Re-)Aktionen der individuellen Akteure innerhalb des betrachteten Wirtschaftssystems reduziert die hoheitlichen Steuerungsmöglichkeiten entscheidend, womit neben der veränderten Bewertung der Zielvorgaben wirtschaftspolitischer Steuerung auch eine Neubewertung der Instrumente erforderlich wird.⁶⁵³

Der pauschale Hinweis auf konstitutionelle Defizite des wirtschaftspolitischen Lenkungswissens und insbesondere die Betonung nicht intendierter Nebenwirkungen verbleibt jedoch aus theoretischer Sicht wenig produktiv. Denn „[j]eder Steuerungsversuch wird im allgemeinen (auch unerwünschten) Nebenfolgen ausgesetzt sein, so dass dieser Verweis zunächst noch nicht viel weiter hilft. Das ändert sich allerdings, wenn ein Systematisierungsprinzip für unerwünschte Nebenfolgen gewonnen werden kann. Denn dieses würde Kriterien für eine Vorerfassung liefern und damit ex ante eine gerichtete Suche nach potenziellen Nebenfolgen ermöglichen. Damit kann das Rationalitätsniveau wirtschaftspolitischer Steuerung zumindest angehoben werden, auch wenn es bei der universellen Erkenntnis bleibt, dass mit unerwünschten Nebenwirkungen immer zu rechnen sein wird.“⁶⁵⁴

Mit dem die Funktionsbedingungen und -prinzipien dynamischer Marktsysteme betonenden Kriterium der evolutorischen Ordnungskonformität liegt ein Kriterium vor, welches die

⁶⁵⁰ Ähnlich auch Hayek (1969e), S. 171.

⁶⁵¹ Vgl. Röpke (1987), S. 228 ff.

⁶⁵² Röpke (1980), S. 140.

⁶⁵³ Vgl. Okruch (2002), S. 303 f.

⁶⁵⁴ Wegner (1996a), S. 72.

Systematisierung der Nebenwirkungen leisten kann. Dabei entspringt das Postulat der dynamischen Ordnungskonformität „nicht einfach liberaler Dogmatik“⁶⁵⁵, sondern stellt ein Gebot praktischer Vernunft dar. Denn „Maßnahmen, die den Funktionsbedingungen wettbewerblicher Marktsteuerung nicht Rechnung tragen, verfehlen i.d.R. nicht nur ihr Ziel, sie sind auch mit so gravierenden unerwünschten Nebenwirkungen verbunden, dass sie eine aufwendige Interventionsspirale auslösen, die der in Gang befindlichen Fehlsteuerung weitere Impulse verleiht“⁶⁵⁶. Auch Wegner argumentiert in diese Richtung: „Wenn in Abläufe, d.h. in Marktprozesse, wirtschaftspolitisch eingegriffen wird, [...] kann eine Bestimmung der Ordnungskonformität wirtschaftspolitischer Intervention nur vom Standpunkt einer Theorie der Funktionsbedingungen von Märkten vorgenommen werden. Die hier gewählte Perspektive stellt auf die Entwicklungseigenschaften ab und fasst Markteingriffe als Eingriffe in evolutive Prozesse.“⁶⁵⁷ Das traditionelle Interventionskriterium der Marktkonformität verstellt jedoch den Blick auf sich verändernde institutionelle Bedingungen, die ordnungswirtschaftlich relevanten Neben- und Entwicklungsfolgen wirtschaftspolitischer Intervention sowie die dynamischen wissensgenerierenden Abläufe marktmäßiger Selbststeuerung.⁶⁵⁸ Diesen älteren Begriff der Marktkonformität gilt es daher aus evolutionsökonomischer Sicht neu zu interpretieren.⁶⁵⁹

Eine entsprechende Neuinterpretation analysiert die Ordnungs- bzw. Systemkonformität von wirtschaftspolitischen Maßnahmen(-kombinationen) und Zielbestimmungen und stellt zum einen auf die Sicherung der Funktionsprinzipien und zum anderen auf die Weiterentwicklung der institutionellen Funktionsbedingungen evolutorischer Ökonomiesysteme ab.⁶⁶⁰ Aus ordnungswirtschaftlicher Sicht ist dieses reinterpretierte Beurteilungs- und Gestaltungskriterium von zentraler Bedeutung, da es bei der Analyse ablaufpolitischer Interventionsoptionen auf deren mögliche Folgen für die Funktionsfähigkeit des vorherrschenden bzw. angestrebten Koordinationsprinzips abstellt.⁶⁶¹ Daher wird bei der Bestimmung evolutorisch ordnungskonformer wirtschafts- bzw. forschungs- und entwicklungspolitischer Intervention im Folgenden dieses evolutorisch reinterpretierte Ordnungskonformitätskriterium angewandt.

⁶⁵⁵ Dies vermutet Luckenbach (2000), S. 370: „Im Unterschied zur Zielkonformität ist die Ordnungskonformität ein dogmatisches Kriterium.“ Diesen Einwand kritisiert Wegner (1996a), S. 210.

⁶⁵⁶ Zohlhöfer (2004), S. 85.

⁶⁵⁷ Wegner (1996b), S. 376.

⁶⁵⁸ Vgl. Streit (1995a), S. 32, Gerken/Renner (1996a), S. 76 und Lange-von Kulesa/Renner (1998), S. 99.

⁶⁵⁹ Vgl. Wegner (2004), S. 18.

⁶⁶⁰ Vgl. zur Zweckmäßigkeit vs. Zulässigkeit wirtschaftspolitischer Maßnahmen Streit (1991), S. 265 ff. und zur wirtschaftspolitischen Orientierung an Real- bzw. Idealtypen von Ordnungen Cassel (1988), S. 323.

⁶⁶¹ Vgl. Streit (1991), S. 266 ff., Gerken (1998), S. 165, Streit (1995a), S. 32 und Feldmann (1999a), S. 51 f.

Aus institutionenökonomischer Perspektive ergibt sich das staatliche Steuerungspotenzial allein aus dem „Produkt einer komplexen *Konfiguration* von staatlichen *und* nicht-staatlichen Akteurskonstellationen und Organisationsstrukturen mit ihren spezifischen Konditionierungen, Selektivitäten und Eigendynamiken“⁶⁶². Danach lassen sich für die steuerungstheoretische Analyse drei Strukturvariablen unterscheiden:⁶⁶³

- die institutionelle Verfasstheit/Binnenstruktur der staatlichen Steuerungssubjekte und die daraus resultierende staatliche *Steuerungsfähigkeit*; hier ist die horizontale und vertikale Organisation von Ressourcen und Kompetenzen zu berücksichtigen, wobei in vertikaler Dimension – vor allem im Bereich forschungs- und entwicklungspolitischen Handelns – in zunehmender Weise die europäische Ebene Bedeutung erlangt;⁶⁶⁴
- die institutionelle Verfasstheit des Steuerungsobjektes – d.h. deren interne Organisation wie auch die für das Handeln der Steuerungsobjekte relevanten Marktstrukturen – und seine daraus resultierende *Steuerbarkeit*;
- die Beziehungsverhältnisse zwischen dem Staat und seinen Steuerungsadressaten, d.h. der *Grad der informationellen/personellen Vernetzung* zwischen Staat und zu steuerndem Teilsystem; vor allem dem Grad der Autonomie der beteiligten Steuerungsadressaten erlangt besondere Aufmerksamkeit, denn „[i]n immer geringerem Maße wird man auf dieser Ebene von hoheitlicher, linearer und punktueller Steuerung durch den Staat ausgehen können, als vielmehr von einem interaktiven Steuerungsprozess in Politiknetzwerken, in dem staatliche Akteure ebenso vertreten sind wie die gesellschaftlichen Steuerungsobjekte“⁶⁶⁵.

Während diese Strukturvariablen zur Bestimmung des staatlichen Steuerungspotenzials vor allem auf die *steuerungstechnischen Möglichkeitsbereiche* politischer Intervention abstellen und damit eher im Bereich des Steuerungstechnischen verbleiben, wird mit dem Ordnungskonformitätskriterium die Frage nach der Verkraftbarkeit und damit der *Zulässigkeit* entsprechender Interventionen gestellt. *Das zweifellos vorhandene staatliche Steuerungspotenzial im Sinne von steuerungstechnisch Möglichem ist mithin um den Bereich des Ordnungsinkonformen zu reduzieren.*

⁶⁶² Grande/Häusler (1994), S. 49, Hervorhebungen hinzugefügt.

⁶⁶³ Vgl. Grande/Kaiser (2004), S. 228 ff., Mayntz (1996), S. 148 ff., Grande/Häusler (1994), S. 48 f., Grande/Häusler (1992), S. 334 und Simonis (1999a), S. 167.

⁶⁶⁴ Vgl. Grande (2001), S. 368-387.

⁶⁶⁵ Grande/Kaiser (2004), S. 229.

Die Zulässigkeit wirtschaftspolitischer Maßnahmen in einer spontanen Wettbewerbsordnung wird jedoch nicht allein durch die Prüfung *formaler* Regeleigenschaften gewährleistet. Hayek ging jedoch davon aus, dass universalisierbare und negative Regeln die Entwicklungsoffenheit einer spontanen Ordnung zu garantieren vermögen und Wirtschaftspolitik ordnungskonform sei, „sofern sie sich ausschließlich an den genannten formalen Regelkriterien orientiert“⁶⁶⁶. Indes: „Ohne eine Untersuchung der konkreten Folgen von Regeln für die Realisation von Handlungsmöglichkeiten kann über die Ordnungskonformität von allgemeinen Regeln nichts ausgesagt werden.“⁶⁶⁷ Wegner und Pelikan schlussfolgern daher: „In general, the Hayekian perspective overlooks the need for the fine-tuning of even abstract and negative rules.“⁶⁶⁸ Die Beurteilung ordnungskonformer Wirtschaftspolitik basiert vielmehr auf einer *materiellen* Wirkungsanalyse und damit auf den Haupt- und Nebenwirkungen ablaufpolitischer Interventionen hinsichtlich der Entwicklungsfähigkeit dynamischer Marktprozesse.⁶⁶⁹ Zur Sicherung der Evolutionsfähigkeit einer Marktökonomie ist es demnach erforderlich, „allgemeine Regeln auf die Innovationskompetenzen der Regelbefolger abzustimmen“⁶⁷⁰. Hierbei erweisen sich dann die individuellen Handlungskompetenzen, Herausforderungsgrade und Innovationsfähigkeiten der Marktakteure als die Sollbruchstelle und für die Beurteilung der Ordnungskonformität wirtschaftspolitischer Intervention gewissermaßen als Lackmustest.⁶⁷¹

In der Folge der in Abschnitt 4.2 geführten ordnungsökonomischen Analyse wird die evolutorische Ordnungskonformität daher nicht mehr nur formal-technisch, sondern substantiell-materiell anhand der vermuteten *Wirkungen* entsprechender Interventionen beurteilt.⁶⁷² In dieser Aussage ist implizit enthalten, dass die ex-ante-Identifikation von ordnungskonformen Interventionen im Gegensatz zur konkreten Bestimmung von ordnungskonformen Interventionsoptionen als die überlegene Strategie eingeschätzt wird. Angesichts des konstitutionell unsicheren Wissens⁶⁷³ bezüglich der Entwicklung von Marktprozessen, der damit verbundenen Unsicherheit des ohnehin begrenzten

⁶⁶⁶ Wegner (1995c), S. 449.

⁶⁶⁷ Wegner (1995c), S. 449.

⁶⁶⁸ Wegner/Pelikan (2003), S. 11.

⁶⁶⁹ Vgl. Abschnitt 4.4.3.2. und Okruch (2004), S. 46 f., Budzinski (2000), S. 244 f., Gerken (1998), S.172 f., Lange/Renner (1998), S. 99.

⁶⁷⁰ Wegner (1995c), S. 452. Zu den Gefahren solcher korporatistischer Verfahren vgl. Sturm (1995), S. 257 ff. und Wegner (1998 a+b).

⁶⁷¹ Vgl. den folgenden Abschnitt 4.4.3 und Wegner (1994), S. 38 ff., Wegner (1996b), S. 394, Beckenbach (1995), S. 16, Beckenbach (1996), S. 341 f. und zum Kriterium des Herausforderungsgrades Röpke (1977).

⁶⁷² Vgl. Okruch (2004), S. 46 f.

⁶⁷³ Zum konstitutionellen Wissensproblem und dessen ‚Antriebsfunktion‘ für evolutorische Wettbewerbsprozesse Streit/Wegner (1989), S. 183 ff.

Steuerungswissens und mangelhafter Abschätzbarkeit der marktsystemaren Verarbeitungskapazität ablaufpolitischer Interventionen wird auf diese Weise der Rationalitätsgehalt von Wirtschaftspolitik entscheidend erhöht, verbleibt aber notwendigerweise unvollkommen und Wirtschaftspolitik damit ein Risikogeschäft.⁶⁷⁴ Mit anderen Worten besteht aus evolutorischer Perspektive „für öffentliche Akteure eine konstitutionelle Unsicherheit der wirtschaftspolitischen Steuerung. Dies mag theoretisch unbefriedigend erscheinen, bietet aber das Potenzial einer realistischeren Abschätzung von Steuerungsfähigkeit und Steuerbarkeit.“⁶⁷⁵

4.4.3. Wirtschaftspolitische Konsequenzen des evolutorischen Marktprozessparadigmas

Bei der Beurteilung der evolutorischen Ordnungskonformität ist von entscheidender Bedeutung, „welche Auswirkungen wirtschaftspolitische Steuerungseingriffe auf die innovativen Handlungskompetenzen der Marktakteure haben; denn diese bilden die Grundlage für die Funktionsfähigkeit evolutorischer Marktordnungen“⁶⁷⁶. Um diese steuerungstheoretischen Implikationen dynamischer Ökonomiesysteme aus Sicht evolutorischer Ordnungsökonomik herauszuarbeiten, wird in der Literatur eine prototypische Mikrofundierung des wirtschaftspolitischen Steuerungspotenzials nach den Parametern ‚Kreativität‘ und ‚Zielkonformität‘ vorgenommen.⁶⁷⁷ Auf dieser Basis können die Neben- und Entwicklungsfolgen ablaufpolitischer Intervention systematisiert und das wirtschaftspolitische Lenkungswissen erhöht werden. Hierbei wird sich die unternehmerische Handlungskompetenz bzw. Innovationsfähigkeit als eine kritische Schlüsselgröße und für die Beurteilung der Ordnungskonformität wirtschaftspolitischer Intervention als ‚Achillesverse‘ erweisen.⁶⁷⁸

4.4.3.1. Entwertung von Handlungsmöglichkeiten als wirtschaftspolitische Eingriffsoption

Die ablaufpolitische Veränderung der handlungsrechtlichen Strukturen stellt wie erwähnt die einzige wirtschaftspolitische Eingriffsoption in offene Marktprozesse dar. Dabei wird der These Wegners gefolgt, wonach allein die wirtschaftspolitische *Entwertung* von

⁶⁷⁴ Budzinski (2000), S. 248, FN 641: „Wirtschaftspolitik ist somit notwendigerweise ein Risikogeschäft.“

⁶⁷⁵ Budzinski (2000), S. 257.

⁶⁷⁶ Pahl (2001), S. 188.

⁶⁷⁷ Vgl. Okruch (2004), S. 48.

⁶⁷⁸ Vgl. Wegner (1994), S. 38 ff., Wegner (1996b), S. 394, Beckenbach (1995), S. 16 und Beckenbach (1996), S. 341 f.

Handlungsmöglichkeiten möglich ist: „Eine Politik, welche in Entwicklungsprozesse eingreift, um Allokationszustände von Märkten im Sinne [nachhaltigkeits-, MJ] politischer Ziele zu korrigieren, kann sich auf Dauer allein auf die Eingriffsoption der Entwertung von Handlungsmöglichkeiten stützen.“⁶⁷⁹ An anderer Stelle pointiert Wegner: „In Marktökonomien verfügt die Politik über die generelle Eingriffsoption, ökonomische Handlungsmöglichkeiten der Marktakteure zu *entwerten*, nicht aber zu kreieren oder dauerhaft aufzuwerten.“⁶⁸⁰ Individuelle Handlungsmöglichkeiten zu initiieren oder derart aufzuwerten, dass sie sich in wettbewerblichen Marktprozessen selbstständig durchsetzen und den marktendogenen Entwertungsprozess garantiert überstehen, liegt hingegen außerhalb des staatlichen Kompetenzbereichs.⁶⁸¹ Vielmehr hat der wirtschaftspolitische Akteur prinzipiell die Autonomie des Wirtschafts- und Innovationssystems zu respektieren: „Der Staat kann das hochkomplexe Zusammenspiel wissenschaftlicher, technologischer und ökonomischer Systeme nicht *befehlen*. Er kann kein Gesetz erlassen, welches Unternehmen zwingen könnte, im weltwirtschaftlichen Wettbewerb erfolgreicher zu sein. Er kann kein Forschungsinstitut dazu zwingen, innovativer zu sein.“⁶⁸²

Zur ständigen marktsystemendogenen Entwertung tritt dann eine wirtschaftspolitische Entwertung von Handlungsoptionen hinzu, so „dass die Marktakteure als Adressaten wirtschaftspolitischer Steuerungsversuche zwei Entwertungsquellen von Handlungsmöglichkeiten ausgesetzt sind, nämlich einer marktexternen und einer marktendogenen. [...] Die Innovationskompetenz der Akteure wird infolge wirtschaftspolitischer Steuerungsversuche also doppelt gefordert.“⁶⁸³ Aus evolutionsökonomischer Perspektive konkurriert eine regulative Wirtschaftspolitik dann mit den Anforderungen, denen die Marktakteure durch den laufenden Innovationswettbewerb ohnehin ausgesetzt sind.⁶⁸⁴ Der Erfolg ablaufpolitischer Lenkung ist damit a priori offen, wenn von begrenztem wirtschaftspolitischen Lenkungswissen bezüglich der vorhandenen Handlungsmöglichkeiten und Innovationskompetenzen ausgegangen werden muss.⁶⁸⁵ Allerdings wird gelegentlich übersehen, dass gerade die ablaufpolitisch induzierten Einschränkungen des Handlungsspielraums Anlass zu innovativen Vorstößen geben

⁶⁷⁹ Wegner (1996a), S. 169.

⁶⁸⁰ Wegner (1996b), S. 378, Hervorhebung im Original.

⁶⁸¹ Vgl. Budzinski (2000), S. 233. Zur Ablehnung einer ‚Aufwertungsfunktion‘ vgl. zudem Wegner (1996a), S. 164 ff. und Wegner (1996b), S. 378 ff.

⁶⁸² Willke (1988), S. 227, Hervorhebung im Original.

⁶⁸³ Wegner (1996b), S. 382. Vgl. zudem Streit (1991), S. 83 und Minsch (1996), S. 307.

⁶⁸⁴ Vgl. Wegner (2004), S. 34.

⁶⁸⁵ Vgl. Wegner (1996b), S. 369.

können.⁶⁸⁶ Dies gilt insbesondere für das in Kapitel 5 zu diskutierende Konzept variabler Leitplanken: „Eine Einschränkung durch eine ‚ökologische Leitplanke‘ im Sinne einer systematischen, aber allgemeinen Zielvorgabe durch die Politik kann dann Innovationen herausfordern, die ohne eine solche Einschränkung vielleicht übersehen werden.“⁶⁸⁷

Zur Systematisierung des steuerungstheoretischen Fundamentes wird im folgenden Abschnitt eine Betrachtung des Spektrums der Reaktionsmöglichkeiten der Adressaten wirtschaftspolitischer Intervention vorgenommen. Ohne das Ergebnis dieser Analyse vorwegzunehmen sei erwähnt, dass sich hieraus eine „Relativierung des ‚Unmöglichkeitstheorems‘ der Steuerung“⁶⁸⁸ ergibt und eine mit Hayek grundierte interventionsskeptische Position zugleich ordnungskonforme Steuerungserfolge ausblendet und Steuerungsgefahren überbetont,⁶⁸⁹ diese jedoch Steuerungsgefahren vernachlässigt, die erst aus einer dezidiert evolutorischen Sicht in den Blick geraten. Insofern wird der Blick frei für eine differenzierte ordnungsökonomische Analyse der Steuerungsmöglichkeiten, -grenzen und -bedingungen und folgt ein differenzierteres Verständnis für die im Rahmen ordnungskonformer Wirtschaftspolitik ansteuerbaren Ziele und einsetzbaren Instrumente.⁶⁹⁰

4.4.3.2. Zur Systematisierung des steuerungstheoretischen Fundamentes: Vier Szenarien ablaufpolitischer Intervention

Ansatzpunkte für eine evolutorische Interventionstheorie lassen sich auf der Basis einer Analyse der – möglicherweise innovativ-kreativen – Reaktionen der Steuerungsadressaten auf wirtschaftspolitische Entwertungen von Handlungsmöglichkeiten gewinnen.⁶⁹¹ Das tatsächliche Reaktionsverhalten der Marktakteure wird freilich erst ex post erkennbar sein, da zum einen eine systemimmanente Differenz zwischen Beobachter- und Akteurswissens⁶⁹² hinsichtlich des privatautonomen Handlungsmöglichkeitenpools besteht und zum anderen die Eigenschaften der ggf. erst zu kreierenden neuen Handlungsmöglichkeiten ex ante unbekannt sind.⁶⁹³

⁶⁸⁶ Hinterberger et al. (1996a), S. 183 mit einem Verweis auf Wegner (1996a+b).

⁶⁸⁷ Hinterberger et al. (1996b), S. 295.

⁶⁸⁸ Okruch (2004), S. 47.

⁶⁸⁹ Vgl. Wegner (1995c), S. 445 ff. und Wegner (1996b), S. 372 f.

⁶⁹⁰ Vgl. Ebert (1999), S. 163.

⁶⁹¹ Vgl. Ebert (1999), S. 159 ff., Wegner (1996b), S. 382 ff. und Okruch (2002), S. 315 ff. Das daraus resultierende steuerungstheoretische Fundament gilt es im anschließenden Kapitel 5 mit Blick auf forschungs- und entwicklungspolitische Interventionsoptionen ordnungsökonomisch auszuwerten.

⁶⁹² Zur Unvollkommenheit des Beobachterwissens und generell zur Unterscheidung von Beobachter- und Akteursperspektive vgl. Wegner (1996a), S. 84-92.

⁶⁹³ Vgl. Wegner (1996b), S. 384 f., Okruch (2002), S. 317 und Budzinski (2000), S. 234.

Einschlägig sind an dieser Stelle die Arbeiten Wegners⁶⁹⁴, die eine explizit evolutorische Perspektive einnehmen, auf einer dynamischen Marktprozessstheorie basieren, Erkenntnisse der modernen Ordnungsökonomik aufnehmen und schließlich deren steuerungstheoretische Abteilung weiterentwickeln.⁶⁹⁵ Idealtypisch können im Rahmen eines wirtschaftspolitischen Entwertungseingriffs vier mögliche Steuerungsergebnisse identifiziert werden, die sowohl die Möglichkeit eines Steuerungserfolges als auch eines Steuerungsmisserfolges nochmals differenzieren. Mit Blick hierauf erweist es sich als zweckmäßig, „die Reaktionsweisen von Marktakteure zunächst danach zu unterscheiden, ob eine Substitution innerhalb eines gegebenen Sets oder aber eines innovativ erweiterten Sets von Handlungsmöglichkeiten erfolgt. In jedem der beiden Fälle wiederum kann sich die substituierte Handlungsmöglichkeit ex post als zielkonform oder aber zielinkonform herausstellen.“⁶⁹⁶ Das Manko der Politik lässt sich wie folgt beschreiben: „*Sie vermag nicht zu kontrollieren, in welche Richtungen die Marktakteure die Suche nach neuen Handlungsmöglichkeiten betreiben werden und wie erfolgreich diese Suche ausfallen wird.*“⁶⁹⁷ Folglich stellen wirtschaftspolitische Interventionen in dynamische Marktordnungen aus Sicht der wirtschaftspolitischen Akteure ein Wagnisunternehmen dar, wobei das ungewisse Resultat von den Reaktionen der individuellen Akteure auf die veränderten institutionellen Handlungsbedingungen abhängt.⁶⁹⁸ Die Kasuistik der vier Interventionsfälle stellt sich graphische wie folgt dar:

⁶⁹⁴ Vgl. Wegner (1995c+1996a+1996b+1997+1999+2001+2004)

⁶⁹⁵ Vgl. zu einer Anwendung der Wegner'schen Kasuistik beispielsweise Budzinski (2000), S. 233 ff. und Ebert (1999), S. 159 ff.

⁶⁹⁶ Wegner (1996b), S. 383 f.. Vgl. darüber hinaus Ebert (1999), S. 161 ff., Pahl (2001), S. 187 ff., Okruch (2004), S. 47 f., Nill (2004), S. 12 f., Okruch (2002), S. 315 und Budzinski (2000), S. 234.

⁶⁹⁷ Wegner (1996a), S. 194, Hervorhebung im Original. Auch zitiert in Budzinski (2000), S. 239.

⁶⁹⁸ Vgl. Budzinski (2000), S. 234.

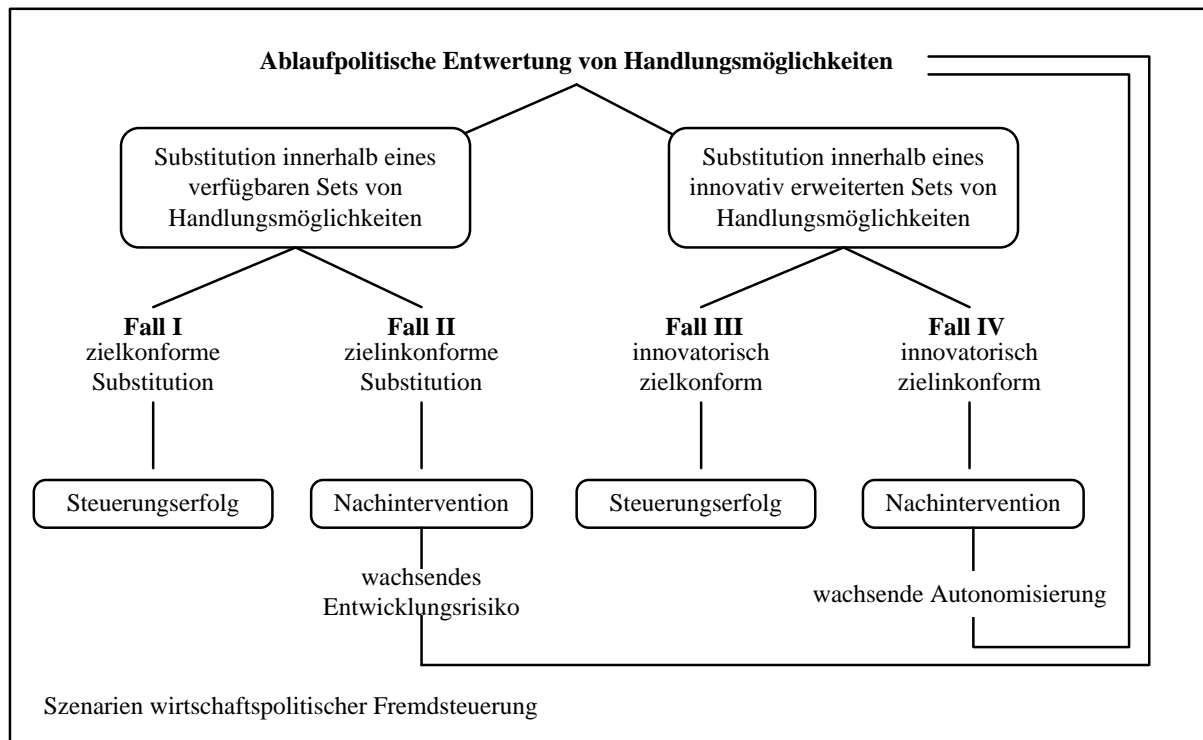


Abbildung 25: Ablaufpolitische Entwertung von Handlungsmöglichkeiten
 Quelle: Wegner (2004), S. 38, Wegner (1996a), S. 179 und Wegner (1996b), S. 384.

Mit dem Fall I ist die *zielkonforme Substitution* innerhalb eines konstanten Handlungsmöglichkeitenraums und damit der Steuerungserfolg beschrieben. Diesen unterstellt und analysiert die theoretische Wirtschaftspolitik.⁶⁹⁹ Der hier beschriebene triviale Fall eines direkten Steuerungserfolgs „beschreibt unter den Bedingungen des begrenzten Lenkungswissens einen zwar nicht auszuschließenden, aber eher zufälligen ablaufpolitischen Steuerungserfolg. Hier reagieren die Marktakteure nach einem einmaligen Entwertungseingriff mit einer zielkonformen Reaktion. Eine Nachkorrektur seitens der Politik kann unterbleiben.“⁷⁰⁰ Die Funktionsbedingungen dynamischer Marktprozesse bleibt bei einer derartig verarbeiteten ablaufpolitischen Intervention weitgehend gewahrt, da der Handlungsmöglichkeitenraum nur geringfügig vermindert und eine Beeinträchtigung der Entwicklungsmöglichkeiten nicht oder nur in einem unwesentlichen Maße zu erwarten ist.⁷⁰¹ „In diesem Sinne kann dem Eingriff auch Ordnungskonformität attestiert werden: Eine zielkonforme Lenkung schränkt die Menge wählbarer Substitutionsmöglichkeiten nicht (oder nur unwesentlich) ein und gefährdet deshalb nicht die Entwicklung einer Marktökonomie.“⁷⁰²

⁶⁹⁹ Vgl. Okruch (2004), S. 47, Wegner (1996b), S. 385 und Wegner (1996a), S. 180 f.

⁷⁰⁰ Wegner (1996a), S. 180. Vgl. zudem Wegner (1996a), S. 199 f.

⁷⁰¹ Vgl. Wegner (1996b), S. 385.

⁷⁰² Wegner (1996b), S. 385.

Anders liegt der Fall II einer *zielinkonformen Substitution* und damit der „verallgemeinerte Hayek-Fall“⁷⁰³. Hier weichen die Steuerungsadressaten dem Steuerungsimpuls in nicht vorhersehbarer Weise aus, so dass das angestrebte wirtschaftspolitische Ziel verfehlt und nachträgliche Interventionen erforderlich werden.⁷⁰⁴ Denn „[w]iederholt sich das Resultat der ersten Runde, entsteht eine im Extremfall unabsehbare Kette aufeinander folgender Interventionen, wobei stets das Ablaufziel verfehlt wird. Es stellt sich eine Interventionsspirale ein, die mit zunehmender Dauer Ausdruck einer Steuerungs-pathologie wird.“⁷⁰⁵ *Unter der Annahme konstanter Handlungsmöglichkeiten* lässt sich hier die Hayek'sche These der interventionsinduzierten Entwicklungsgefährdung verorten, da die Marktteilnehmer in immer geringeren Maße über Substitutionsmöglichkeiten verfügen, um auf die politikinduzierte Entwertungen von Handlungsmöglichkeiten zu reagieren („zielinkonforme Reaktion bei entwicklungs-hemmender Überregulation“⁷⁰⁶). In diesem Szenario werden durch permanente ablaufpolitische Reduktionen der Handlungsmöglichkeiten die Funktionseigenschaften dynamischer Marktprozesse im Zeitablauf geschwächt.⁷⁰⁷ Letztlich „verliert das Marktsystem sukzessive seine Anpassungsreserven, bleibt einem Anpassungsdruck aber weiterhin ausgesetzt, solange an der marktwirtschaftlichen Ordnung festgehalten wird“⁷⁰⁸. Im Ergebnis *können* die handlungsentwertenden Wirkungen der ablaufpolitischen Intervention zunehmend die handlungsermöglichenden Wirkungen des institutionellen Ordnungsrahmens überkompensieren.⁷⁰⁹ Es resultiert dann ein Entwicklungsproblem evolutiver Märkte, das der Hayekschen Auffassung von der Nicht-Steuerbarkeit spontaner Ordnungen ähnelt und auf den ordnungsgefährdenden Folgen ablaufpolitischer Eingriffe basiert.⁷¹⁰ Allerdings folgt nicht zwangsläufig die von Hayek befürchtete Erstarrung des Marktsystems, „sondern nur in dem Maße, indem keine Innovationen von Handlungsoptionen stattfinden. Damit ist die überraschende Erkenntnis verbunden, dass Hayeks Steuerungstheorie die Kreativität der Steuerungsadressaten notorisch unterschätzt.“⁷¹¹

Mit Blick auf Fall II betont Wegner⁷¹² einen weiteren entscheidenden Aspekt, der bereits in Abschnitt 4.2.5 annotiert wurde: Während Hayek auf die ordnungsgefährdenden Folgen

⁷⁰³ Wegner (1996a), S. 181.

⁷⁰⁴ Vgl. Okruch (2004), S. 47.

⁷⁰⁵ Wegner (1996b), S. 386.

⁷⁰⁶ Wegner (1996a), S. 181.

⁷⁰⁷ Vgl. Ebert (1999), S. 162.

⁷⁰⁸ Wegner (1996b), S. 388.

⁷⁰⁹ Vgl. Budzinski (2000), S. 236.

⁷¹⁰ Vgl. Ebert (1999), S. 162 und Wegner (1996b), S. 387.

⁷¹¹ Okruch (2004), S. 47.

⁷¹² Vgl. hierzu auch Wegner (1995c), S. 445-454.

ablaufpolitischen Handelns hinweist und als Ausweg für eine an allgemeinen Regeln orientierte Wirtschaftspolitik argumentiert, übersieht er, „dass auch eine Politik, welche sich an allgemeinen Regeln orientiert, das im Fall II geschilderte Szenario evozieren kann. Diese Aussage gilt dann, wenn keine weiteren Qualifikationen für allgemeine Regeln gestellt werden [...]. *An näheren Qualifikationen kommt aber eine Politik, die in ordnungskonformer Weise intervenieren will, keineswegs umhin, und es trifft nicht zu, dass das Kriterium der Allgemeinheit (resp. Universalisierbarkeit) bereits hinreichend für eine ordnungskonforme Politik sei [...]. Vielmehr handelt es sich um ein notwendiges Kriterium.*“⁷¹³ In diesem Sinne trifft zwar die Hayek'sche Aussage zu, dass positive Regeln die Evolutionsfähigkeit einer Marktökonomie beschneiden. Allerdings gilt nicht der Umkehrschluss, nach dem das Setzen allgemeiner und negativer Regeln die Evolutionsfähigkeit per se nicht gefährdet.⁷¹⁴ Denn auch diese von Hayek als vermeintlich ordnungsökonomisch einwandfrei klassifizierte Wirtschaftspolitik stellt eine „intentionale Intervention in die Marktprozesse dar; wenn sie diese nicht affektieren und damit intentional verändern würden, wären sie schlicht überflüssig“⁷¹⁵.

Die Auffassung Hayeks, wonach universalisierbare und negative Regeln die Entwicklungsoffenheit einer spontanen Ordnung zu garantieren vermögen, ist demnach vor dem Hintergrund *begrenzter* Innovationskompetenzen der Marktakteure zu relativieren. Denn ob der Handlungsmöglichkeitenraum, welcher nach einer im Sinne Hayeks universalisierbaren Intervention verbleibt, zielkonforme Reaktionsmöglichkeiten bereithält oder sich diese innovativ-kreativ auffinden lassen, ist von der begrenzten Innovationskompetenz der Marktakteure abhängig und daher zunächst unsicher. Insofern weisen Hayeks Regelformalismus und die von ihm kritisierte Konzeption wirtschaftspolitischer Fremdsteuerung überraschenderweise eine ähnliche Schwäche auf: Beide blenden den Entstehungszusammenhang von Innovationen aus und setzen eine erfolgreiche Suche nach neuen Handlungsmöglichkeiten voraus. Daher lässt sich die evolutorische Ordnungskonformität wirtschaftspolitischer Interventionen nicht allein auf Hayeks Regelformalismus reduzieren; denn um die Evolutionsfähigkeit einer Marktökonomie zu sichern, bedarf es bei der Setzung ordnungskonformer allgemeiner Regeln der Reflexion der – ex ante nicht zweifelsfrei identifizierbaren – Innovationskompetenzen der

⁷¹³ Wegner (1996b), S. 387, FN 31, Hervorhebung hinzugefügt. Vgl. auch Wegner (1995c), S. 449 ff. und Ebert (1999), S. 162.

⁷¹⁴ Vgl. Wegner (1995c), S. 452.

⁷¹⁵ Budzinski (2000), S. 224 f. Vgl. zudem die Kritik an der in der Literatur üblichen Unterscheidung zwischen Ordnungspolitik und Prozesspolitik in Abschnitt 4.1.1.

Regeladressaten.⁷¹⁶ Demnach kann Ablaufpolitik zum einen nicht a priori als ordnungsinconform disqualifiziert werden, und zum anderen bedarf die nach Hayek ordnungspolitisch einwandfreie Setzung allgemeiner Regeln einer zusätzlichen Qualifizierung mit Blick auf die realen oder zu vermutenden individuellen Problemlösungspotenziale bzw. Innovationskompetenzen.

Die fortgesetzte Reduktion von Handlungsmöglichkeiten infolge wirtschaftspolitischer Intervention kann jedoch vermieden werden, wenn die Steuerungsadressaten bei der Suche nach neuen Handlungsmöglichkeiten erfolgreich sind.⁷¹⁷ Dieser Fall III beschreibt mit einer „kooperativen Innovation“⁷¹⁸ den günstigsten aller Fälle, da hier die Funktionseigenschaften dynamischer Marktprozessordnungen gewahrt bleiben. Dabei erweisen sich die Innovationskompetenzen der Marktakteure als ausreichend, um den ablaufpolitischen Entwertungseingriff zu parieren.⁷¹⁹ Damit ist dieses Szenario nicht nur aus Sicht des wirtschaftspolitischen Akteurs erfolgreich, sondern zudem ordnungskonform, da der Steuerungseingriff zwar den Entwicklungspfad verschiebt, aber ökonomische Entwicklungsdynamik nicht per se behindert.⁷²⁰ Die Sicherung der Evolutionsfähigkeit korrespondiert in diesem Fall mit einer hinreichenden Fähigkeit zur Produktion von zielkonformen Handlungsmöglichkeiten.⁷²¹ Daher gilt dieser Fall als „Ideal erfolgreicher Lenkung in der Katallaxie“⁷²², weil eine Möglichkeit erfolgreicher und zulässiger Wirtschaftspolitik erkennbar wird, „welche die Innovationsfähigkeit der Katallaxie erhält, ja auf ihr aufbaut“⁷²³. Gewissermaßen werden „die Innovationskompetenzen der Marktakteure hier als Steuerungsressource genutzt“⁷²⁴.

Der Fall IV beschreibt schließlich einen Steuerungsmisserfolg aufgrund defektierender Innovation.⁷²⁵ Statt zielkonformer kreativer Erweiterung des bestehenden Sets an Handlungsmöglichkeiten innovieren die Marktakteure zielinkonform.⁷²⁶ Idealtypischerweise wiederholt sich dieser Vorgang analog zur Interventionsspirale im Fall II: „Anders als in Fall II reichen aber die Innovationskompetenzen der Marktakteure hin, um die

⁷¹⁶ Vgl. Wegner (1995c), S. 452.

⁷¹⁷ Vgl. Wegner (1996a), S. 188.

⁷¹⁸ Ebert (1999), S. 162 und Wegner (1996b), S. 389, FN 35.

⁷¹⁹ Vgl. Wegner (1996b), S. 389.

⁷²⁰ Vgl. Wegner (1996b), S. 390.

⁷²¹ Vgl. Wegner (1995c), S. 451.

⁷²² Wegner (1996a), S. 188.

⁷²³ Okruch (2002); S. 315.

⁷²⁴ Wegner (1996b), S. 389.

⁷²⁵ Vgl. Wegner (1996a), S. 192 ff., Wegner (1996b), S. 390 ff., Ebert (1999), S. 163 und Budzinski (2000), S. 238 f.

⁷²⁶ Vgl. Budzinski (2000), S. 238.

Entwertungseingriffe zu kompensieren. Weder wird das Ablaufziel erreicht noch entsteht eine entwicklungshemmende Überregulation. Es handelt sich um eine Lenkungs-pathologie *aus Sicht der Politik*, wobei – anders als in Fall II – die Funktionsbedingungen einer Marktökonomie gewahrt bleiben.⁷²⁷ Dabei wird das wirtschaftspolitische Ziel zwar verfehlt, allerdings bleibt die Evolutionsfähigkeit des Marktsystems durch kreative Erweiterungen des Handlungsmöglichkeitenraums („innovative Autonomisierung“⁷²⁸) dauerhaft erhalten.⁷²⁹ „Aus Sicht der Politik entstehen jedoch durchaus gravierendere Folgen, als dass lediglich Ablaufziele verfehlt werden. Der Tendenz nach nämlich autonomisiert sich die Marktökonomie gegenüber der Politik und entzieht sich auf irreversible Weise ablaufpolitischen Korrekturversuchen.“⁷³⁰

Nachdem die vier möglichen Szenarien der ablaufpolitischen Fremdsteuerung als Idealtypen beschrieben sind, lässt sich im Rahmen eines evolutiv-ordnungsökonomischen Resümees folgende Präferenzordnung aufstellen: Fall III (Steuerungserfolg) vor Fall I (triviale Lösung) und IV (Autonomisierung) und Fall II (Entwicklungsrisiko).⁷³¹

Während es dann Aufgabe der praktischen Wirtschaftspolitik ist, *ex post* die ablaufpolitikinduzierten Entwicklungsfolgen konkret danach zu untersuchen, „inwieweit eine entwicklungsgefährdende Entwertung von Handlungsmöglichkeiten stattgefunden hat“⁷³², stellt sich einer evolutivischen Theorie der Wirtschaftspolitik die Aufgabe, *ex ante* Musteraussagen zu einer Vorerfassung der entwicklungsrelevanten Nebenfolgen ablaufpolitischer Intervention zu formulieren.

Gelingt es dann die zu den unterschiedlichen Anpassungsreaktionen führenden Bedingungen musterhaft zu spezifizieren, „ist damit ein Kriterium evolutivischer Ordnungskonformität entwickelt, das normative Aussagen zulässt. Diese Spezifikation dürfte allerdings nur bei Betrachtung konkreter Politikbereiche und Ausgangssituationen gelingen.“⁷³³ Mit Blick hierauf lassen sich die wirtschaftspolitischen Konsequenzen der Einzelfallanalysen wie folgt zusammenfassen: „Ob und mit welchen Instrumenten Wirtschaftspolitik eingreifen soll, ist vor dem Hintergrund dieser steuerungstheoretischen Szenarien nur in Abhängigkeit von der Einzelsituation zu entscheiden. In diesem Sinne lässt sich evolutivische Institutionenpolitik

⁷²⁷ Wegner (1996b), S. 390 f., Hervorhebung im Original.

⁷²⁸ Okruch (2002), S. 315. Zur Parallele zwischen der Luhmann'schen Vergeblichkeitsthese und dem hier diskutierten Fall IV vgl. Wegner (1996b), S. 392, FN 39 bzw. Wegner (1996a), S. 198, FN 30.

⁷²⁹ Vgl. Okruch (2004), S. 47.

⁷³⁰ Wegner (1996a), S. 194.

⁷³¹ Vgl. Wegner (1996a), S. 200.

⁷³² Wegner (1996b), S. 394.

⁷³³ Okruch (2002), S. 315.

als adaptiv beschreiben, als eine Folge kreativer Reaktionen auf neue, für regelungsbedürftig befundene Situationen.“⁷³⁴ Daher wird sich Kapitel 5 mit dem konkreten Bereich einer evolutorisch ordnungskonformen Forschungs- und Entwicklungspolitik befassen. Dieser Politikbereich wird vor dem Hintergrund nachhaltigkeitsinduzierter Handlungsnotwendigkeiten auf evolutorisch ordnungskonforme Ablaufpolitikoptionen untersucht.

Von Funktionsstörungen und drohenden Entwicklungsrisiken ist im Fall II gesprochen worden, in dem die Fähigkeit zur Generierung neuer Handlungsmöglichkeiten der Marktakteure ablaufpolitisch überfordert wird: „Denn diese Fähigkeit ist aus evolutorischer Perspektive konstitutiv für die Selbstkoordination in Märkten, welche von den Marktakteuren immer wieder neu zu vollziehen ist.“⁷³⁵ Für den wirtschaftspolitischen Akteur ist es daher unabhängig von der Zielkonformität individueller Reaktionen der Steuerungsadressaten von entscheidender Bedeutung, „die Evolutionsfähigkeit des Ökonomiesystems nicht zu schwächen, da dies die zukünftigen Potenziale für evolutorische Steuerungserfolge auch bei anderen Zielen verringert“⁷³⁶. Die oben geführte Falldiskussion verweist jedoch zugleich auf einen Bereich, in dem ablaufpolitische Steuerung nicht von vornherein als ordnungsinkonform eingestuft werden muss.

Dieser Bereich ordnungskonformer Ablaufpolitik verläuft nun *nicht* entlang der formalen Anforderungen nach Allgemeinheit und Universalisierbarkeit im Sinne Hayeks. Denn „anders als Hayek nahe legt, kann sich die Politik nicht darauf verlassen, dass ein bestimmter Typus von Instrumenten in Form allgemeiner Regeln automatisch Entwicklung offen hält“⁷³⁷. Um einem derartigen formalistischen Fehlschluss zu entgehen, ist aus ordnungsökonomischer Sicht daher nicht nur die *formale* Trennung von Ordnungs- und Prozesspolitik für die Ablehnung bestimmter Interventionen entscheidend, sondern auch eine *substantielle* steuerungstheoretische Wirkungsanalyse im Sinne der obigen Kasuistik.⁷³⁸ Bei der theoretischen *ex ante* und praktischen *ex post* Wirkungsanalyse entscheidet dann das Verhältnis von Restriktivität der Maßnahme und Innovationsfähigkeit der Adressaten darüber, ob eine entwicklungshemmende Überregulation eingeleitet wird/wurde.⁷³⁹ Nach Wegner

⁷³⁴ Okruch (2004), S. 48 mit einem Verweis auf Metcalfe (1998), S. 418.

⁷³⁵ Wegner (1996a), S. 199.

⁷³⁶ Budzinski (2000), S. 240.

⁷³⁷ Wegner (1996b), S. 394.

⁷³⁸ Vgl. Okruch (2004), S. 46 und 48.

⁷³⁹ Vgl. Okruch (2004), S. 48 und Wegner (2004), S. 34. Zur Optimierung dieses Verhältnisses durch Erfahrungswissen und Lernen der wirtschaftspolitischen Akteure vgl. Witt (2003), S. 83-89 und den Hinweis bei Kerber (2004), S. 72, FN 11.

lassen sich auf Basis der obigen Analyse einige steuerungstheoretische Implikationen evolutorischer Ordnungsökonomik identifizierten, wonach

- aus marktprozess-theoretischer Sicht die Frage nach wirtschaftspolitischen Steuerungsmöglichkeiten und -grenzen zugunsten eines Entwurfes idealtypischer Szenarien von Steuerungsergebnissen aufgelöst wird,
- aufgrund konstitutioneller Unwissenheit der öffentlichen Akteure wirtschaftspolitische Steuerungsversuche mit unkalkulierbaren Unwägbarkeiten behaftet sind,
- diese Unwägbarkeiten auf systematischen, d.h. wissensbedingten Ursachen basieren, die mit den Evolutionsbedingungen dynamischer Marktallokation verknüpft sind,
- mangelhaftes wirtschaftspolitisches Lenkungswissen eine Folge der Innovationsaktivitäten in Märkten darstellt,
- diese Innovationsaktivitäten aus Sicht der Politik ambivalent zu beurteilen sind, da sie zum einen als Steuerungsressource (Fall III), zum anderen aber auch als Steuerungsrestriktion (Fall IV) wirken können,
- ein wirtschaftspolitischer Steuerungserfolg daher nicht a priori ausgeschlossen werden kann,
- dieser Steuerungserfolg sowohl von der Suchrichtung nach neuen Handlungsmöglichkeiten als auch von den Innovationserfolgen abhängig ist,
- ein Misserfolg der wirtschaftspolitischen Steuerung mit Funktionsstörungen im Sinne von Verlusten an Evolutionsfähigkeiten verbunden sein kann (Fall II), dies aber nicht notwendig der Fall ist,
- eine von den Akteuren als konkurrierend beurteilte Zielbeziehung zwischen ökonomischen und politischen Zielen zu Ausweichreaktionen und damit Autonomisierungstendenzen führen kann (Fall IV),
- im Falle des Misslingens des Ausweichinnovierens mit gravierenden Funktionsstörungen der Marktallokation zu rechnen ist (Fall II) und
- ein Steuerungserfolg in jedem Falle offene Politikziele bedingt, die mit niedrigeren Anspruchsniveaus an die Rationalität wirtschaftspolitischer Lenkung verknüpft sind.⁷⁴⁰

⁷⁴⁰ Vgl. Wegner (1996a), S. 201 f. und Wegner (1996b), S. 393 f.

Der letztgenannte Aspekt verweist auf das wirtschaftspolitische Aktionsfeld Zielbestimmung und damit auf einen Bereich, der im Rahmen der vorliegenden Untersuchung insofern von Bedeutung ist, als das reinterpretierte Ordnungskonformitätskriterium auch auf die Zielebene durchschlägt.⁷⁴¹ So sind bei Zielformulierungen in dynamischen Wettbewerbsordnungen bloße Zielbereichsvorgaben – im Gegensatz zu konkreten Punktzielen – ordnungskonform, denn gerade die Einsicht in die diskutierten Begrenzungen strikt rationalen wirtschaftspolitischen Handelns legt eine Reduzierung des Zielbestimmungsanspruchs nahe.⁷⁴² So auch Streit: „Je geringer im konkreten Fall die treffsichere Gestaltbarkeit des Entscheidungsfeldes nach Zielen des Entscheidungsträgers eingeschätzt wird, um so eher empfehlen sich schließlich offene und damit anpassungsfähige Zielformulierungen.“⁷⁴³ Gestaltungsziele sollten also weitgehend offen formuliert werden, um mit dynamischen Marktordnungen konform zu gehen.⁷⁴⁴ Offen bedeutet, dass nach dem Regelungseingriff eine mehrere Systemzustände eingenommen werden können.⁷⁴⁵ „Eng definierte Gestaltungsziele würden hingegen die Entwicklungsoffenheit der spontanen Ordnung gefährden“⁷⁴⁶ und Wirtschaftspolitik einer fatalen Illusion aufsitzen, „betrachtete sie private Innovationskompetenz als eine beliebig ausbeutbare Steuerungsressource“⁷⁴⁷.

⁷⁴¹ Zur Systemadäquanz von (offenen) Zielen Koch (1996), S. 122 ff., Wegner (1996a), S. 159 ff., Bleischwitz (2001+2005) und Budzinski (2000), S. 230 ff.

⁷⁴² Vgl. Wegner (1991), S. 151.

⁷⁴³ Streit (1991), S. 303.

⁷⁴⁴ Vgl. u.a. Wegner (2004), S. 35.

⁷⁴⁵ Vgl. Wegner (1995c), S. 448.

⁷⁴⁶ Wegner (1995c), S. 448.

⁷⁴⁷ Vgl. Wegner (2004), S. 36 und Steger et al. (2002), S. 35.

4.4.4. Allgemeine Handlungsgrundsätze ordnungskonformer evolutorischer Wirtschaftspolitik

Eine Theorie evolutorischer Wirtschaftspolitik muss sich nun trotz oder gerade wegen der Schwierigkeiten, mit denen wirtschaftspolitische Interventionen in evolutorische Marktsysteme verbunden sind, intensiv mit der Ableitung allgemeiner wirtschaftspolitischer Handlungsgrundsätze beschäftigen.⁷⁴⁸ Dies geschieht nicht zuletzt zur Bearbeitung der Kritik, wonach der Evolutionsökonomik und darüber vermittelt auch der Theorie evolutorischer Wirtschaftspolitik „eine normative Abteilung fehlt“.⁷⁴⁹

Aus den bisherigen Ausführungen zur evolutorischen Ordnungsökonomik lassen sich entsprechende Schlussfolgerungen für die Grundlagen einer aus evolutorischer Sicht ordnungskonformen Wirtschaftspolitik ziehen.⁷⁵⁰ Im Vergleich zur traditionellen Ordnungsökonomik werden dann die Entwicklungsfähigkeit und -notwendigkeit dynamischer Marktprozesse und des ordnungsstiftenden Institutionen-Settings selbst betont und schließlich die Bereiche ordnungskonformer Wirtschaftspolitik bestimmbar. Dabei werden die diskutierten steuerungstheoretischen Implikationen evolutorischer Ordnungsökonomik in der einschlägigen Literatur zu so genannten „Allgemeinen Handlungsgrundsätze ordnungskonformer evolutorischer Wirtschaftspolitik“ verdichtet. In diesen normativen Sätzen werden auf der Basis einer positiven Analyse der Plan- und Steuerbarkeit sozio-ökonomischer Prozesse sowie der kritischen Reflexion des traditionellen Ziel-Mittel-Ansatzes entsprechende Empfehlungen geschlussfolgert.⁷⁵¹ Im folgenden Abschnitt werden mit den Koch'schen allgemeinen Handlungsgrundsätzen evolutorischer Wirtschaftspolitik und den Prinzipien ordnungskonformer Wirtschaftspolitik in evolutionären Marktwirtschaften Budzinskis zwei alternative Konzeptionen „normativer Evolutorik“⁷⁵² für den Bereich der Wirtschaftspolitik konkretisiert und damit die bisherigen Überlegungen dieses Kapitels gewissermaßen summiert.⁷⁵³ Dabei ist den beiden Ansätzen gemeinsam, dass sie weitgehend unabhängig von Raum-Zeit-spezifischen Umständen den diskutierten Systemeigenschaften dynamischer Marktprozesse Rechnung tragen und Aussagen über den Grad ihrer jeweiligen

⁷⁴⁸ Vgl. Koch (1996), S. 123, zudem Hesse (1986), S. 93 ff. und zu einer Einführung in institutionentheoretische Aspekte evolutorischer Wirtschaftspolitiktheorie Ebner (2004).

⁷⁴⁹ Voßkamp (2002), S. 430. Zum möglichen ‚Leerformelcharakter‘ von allgemeinen wirtschaftspolitischen Prinzipien wie der ‚Sicherung der Evolutionsfähigkeit‘ vgl. Ebert (1999), S. 88.

⁷⁵⁰ Zur forschungs- und entwicklungspolitischen Konfigurierung dieser hier zunächst abstrakten Grundsätze vgl. Kapitel 5.

⁷⁵¹ Vgl. u.a. Koch (1996), S. 130.

⁷⁵² Okruch (2002), S. 315.

⁷⁵³ Geue (1997+1998) bietet einen vergleichbaren Kriterienkatalog nichtkonstruktivistischer Wirtschaftspolitik an. Vgl. zu fundamentalen Gestaltungsprinzipien einer evolutorischen Wirtschaftspolitik auch Ebert (1999), S. 254 ff.

Realisierung von der konkreten historischen Situation und deren Randbedingungen abhängig sind.⁷⁵⁴ In Kapitel 5 werden daher die folgenden, zunächst abstrakt verbleibenden Grundsätze und Prinzipien ordnungskonformer evolutorischer Wirtschaftspolitik für den Bereich aktueller nachhaltigkeitsorientierter forschungs- und entwicklungspolitischer Intervention konkretisiert und fruchtbar gemacht.

4.4.4.1. Allgemeine Handlungsgrundsätze evolutorischer Wirtschaftspolitik nach Koch

Für die ordnungskonforme Institutionengestaltung in offenen Wettbewerbsordnungen formuliert Koch folgende handlungsleitende Hypothesen:⁷⁵⁵

- Die Ermöglichung und Förderung der persönlichen Freiheit und Wohlfahrt stellt das oberste Postulat liberaler und evolutorischer Wirtschaftspolitik dar.
- Zentrale Voraussetzung ist vor allem die Schaffung und Aufrechterhaltung einer demokratisch-marktwirtschaftlichen Gesamtordnung.
- Der Raum, innerhalb dessen der individuelle Akteur gemäß seiner persönlichen Handlungsgrundlagen zu handeln in der Lage ist, muss notwendig durch universelle Regeln abgegrenzt und geschützt werden. Diese Universalisierbarkeit sichert die Evolutionsfähigkeit des Ökonomiesystems, indem derartige Regeln eine unbekannte Vielzahl neuer Handlungsmöglichkeiten zulassen (können).
- Das zentrale Erfordernis der „systemischen Anpassungsflexibilität“⁷⁵⁶, wonach sich ein evolutorisches Marktsystem nur erhält, wenn die Möglichkeit der permanenten Anpassung an sich verändernde Randbedingungen gegeben bleibt, muss erfüllt sein.

Die Notwendigkeit der permanenten Anpassung an marktendogen wie -exogen induzierten Wandel bedarf daher aus Sicht einer evolutorischen Wirtschaftspolitik dauerhafter flexibler, quasi innovativer institutioneller Antworten seitens der (Wirtschafts-)Politik, ohne die institutionellen Grundbedingungen der individuellen Innovationsfähigkeit selbst zu erodieren. Die Notwendigkeit des auf den Wandel reagierenden wirtschaftspolitischen Handelns resultiert dabei aus dem genannten ersten Postulat, wonach die natürliche Anpassungsflexibilität des Gesamtsystems erhalten werden muss. Der Wirtschaftspolitik kommt dann die Aufgabe zu, bei der institutionellen Verarbeitung der neuerungsinduzierten

⁷⁵⁴ Vgl. Koch (1996), S. 93.

⁷⁵⁵ Vgl. Koch (1996), S. 80 ff.

⁷⁵⁶ Koch (1996), S. 97.

Anpassungserfordernisse die systemische Anpassungsflexibilität selbst zu erhalten und weiterzuentwickeln. Daher sollte von vornherein mit der Setzung weicher Ziele und Zielkorridore gearbeitet werden, um auf diesem Wege den Handlungsspielraum der Wirtschaftssubjekte und damit die Wahrscheinlichkeit zielkonformer privatautonomer Anpassungsleistungen von Beginn an möglichst hoch zu halten (2. Postulat).

Gleichwohl bedarf der marktliche Selbststeuerungsmechanismus zur Sicherung seiner elementaren Systemfunktionen der Einbindung in einen kontinuiertsschaffenden institutionellen Bezugsrahmen. Diese Kontinuität erzeugt Wirtschaftspolitik vor allem durch die Nicht-Beliebigkeit und Regelgebundenheit ablaufpolitischer Interventionen und liefert damit die institutionellen Vorbedingungen dynamischer Marktprozesse. Indem die Politik dann auf der Basis kontrollierter wirtschaftspolitischer Kontinuität regelgebunden den Handlungsspielraum der individuellen Akteure ergebnisoffen bearbeitet und dabei deren Verarbeitungskapazitäten nicht überstrapaziert, trägt sie zur Sicherung und ggf. Stärkung der systemischen Anpassungsflexibilität bei; und kann als ordnungskonform etikettiert werden.⁷⁵⁷

Graphisch lassen sich diese Überlegungen wie folgt zusammenfassen:

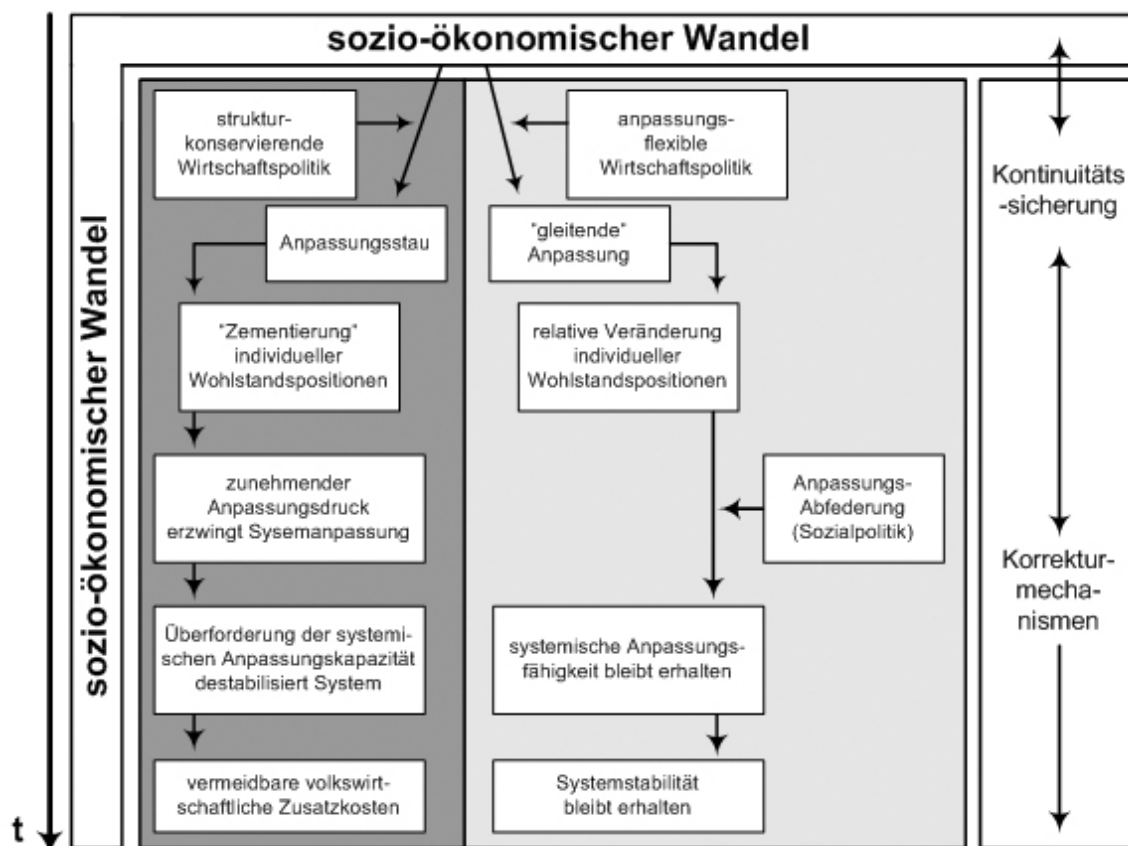


Abbildung 26: Allgemeine Wirkungen von Wirtschaftspolitiken im Zeitablauf
Quelle: Koch (1995), S. 112.

⁷⁵⁷ Vgl. zu diesem Abschnitt Koch (1995), S. 108 ff und Koch (1996), S. 92-100 sowie S. 130-141

4.4.4.2. Prinzipien ordnungskonformer Wirtschaftspolitik in evolutionären Marktwirtschaften nach Budzinski

Die in den vorangegangenen Abschnitten entwickelte evolutorische Ordnungsökonomik wird bei Budzinski mit den steuerungstheoretischen Implikationen des Abschnitts 4.3.2 verbunden und daraus *Prinzipien evolutorischer Ordnungskonformität* abgeleitet.⁷⁵⁸ Im Einzelnen sind dies

- die Nicht-Anmaßung von Wissen,
- der Allgemeinheits- bzw. Universalisierungsgrundsatz,
- der Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit durch Freiheitsgrade und
- die dynamische Konstanz der Wirtschaftspolitik.

Aufgrund des diskutierten wirtschaftspolitischen Lenkungswissensdefizits gelingt es der Politik nicht, wirtschaftspolitische Problemlösungen und damit Ablauf und Ergebnisse wettbewerblicher Marktprozesse im Detail zu konstruieren. Ein solches Vorgehen wäre dem Vorwurf der Anmaßung von Wissen ausgesetzt. In marktwirtschaftlichen Ordnungen sind die konkreten Problemlösungen vor allem „der kompetitiven Interaktion individueller Akteure auf Märkten und damit der Kreativität und Innovativität derselben im evolutionären Marktprozess als Such- und Entdeckungsverfahren vorbehalten“⁷⁵⁹. Dabei kann ordnungskonforme Wirtschaftspolitik „lediglich Pfade außerhalb eines evolutorischen Korridors ausschließen (entwerten) und damit die Richtung der Entwicklung, nicht aber den konkreten Verlauf beeinflussen“⁷⁶⁰.

Der Grundsatz der Universalisierbarkeit fordert die Abwesenheit diskriminierender Institutionen. Dieses Prinzip fokussiert auf die Vermeidung von Wirtschaftspolitik, die einzelne Gruppen, Sektoren oder Entwicklungen protektionistisch privilegiert und im gleichen Zuge andere Handlungs- oder Technologiebereiche diskriminiert. Protektionistische Wirtschaftspolitik ist naturgemäß nicht universalisierbar und verwehrt bzw. erschwert „einer Reihe von Akteuren Zugänge zu aus deren Sicht individuell vorteilhafteren Handlungsmöglichkeiten“⁷⁶¹. In der politischen Praxis tragen die Bereiche der Struktur- und

⁷⁵⁸ Vgl. Budzinski (2000), S. 247-256 und zu Fragen der Anwendung dieser Prinzipien Budzinski (2000), S. 257 ff.

⁷⁵⁹ Budzinski (2000), S. 248.

⁷⁶⁰ Budzinski (2000), S. 248.

⁷⁶¹ Budzinski (2000), S. 251.

Technologiepolitik nicht selten protektionistische Züge: Einerseits durch strukturkonservierende Subventionen für Verlierer marktendogener Entwertungsprozesse, andererseits durch die Selektion als vermeintlich zukunftsfruchtig klassifizierter Schlüsseltechnologien.⁷⁶²

Die Ordnungskonformität ablaufpolitischer Intervention basiert neben der Notwendigkeit des bloßen Entwertens unerwünschter Entwicklungen auch auf der hinreichenden Handlungskompetenz⁷⁶³ der Steuerungsadressaten. Mit anderen Worten: „Zentraler Parameter individueller Wettbewerbsfähigkeit ist aus evolutorischer Perspektive die individuelle Handlungskompetenz der (privaten) Akteure.“⁷⁶⁴ Für eine ordnungsökonomisch einwandfreie Wirtschaftspolitik ist es dann aus evolutorischer Perspektive von besonderer Bedeutung, bei ablaufpolitischen Interventionen die individuellen Handlungskompetenzen zu reflektieren, da die Steuerungserfolge zentral von der innovativ-zielkonformen Reaktion der Steuerungsadressaten abhängen.⁷⁶⁵ Wenn die Marktakteure den Entwertungsimpuls wie im skizzierten Fall II nicht verarbeiten können oder wollen (Fall IV), resultiert im Fall II eine entwicklungshemmende Überregulation und im Fall IV eine Reduzierung der politischen Steuerungskompetenz im Zeitablauf. Als ordnungskonform gelten ablaufpolitische Entwertungen dann, „wenn sie die privaten Akteure anreizen, den Verlust an Handlungsmöglichkeiten durch die Kreation neuer Handlungsmöglichkeiten mindestens zu kompensieren bzw. überzukompensieren“⁷⁶⁶. Ordnungskonforme wirtschaftspolitische Interventionen haben daher den Marktakteuren ausreichende Freiheitsgrade zur Nutzung ihrer spezifischen Handlungskompetenzen zu belassen, um die Evolutionsfähigkeit der Marktprozesse und letztlich der Marktordnung selbst zu gewährleisten.⁷⁶⁷

Als weiteres Prinzip ordnungskonformer evolutorischer Wirtschaftspolitik nennt Budzinski das Erfordernis der dynamischen Konstanz der Wirtschaftspolitik. Dabei wird die ordoliberalen Forderung nach „einer gewissen Konstanz der Wirtschaftspolitik“⁷⁶⁸ aus evolutorischer Perspektive modifiziert. Dies insofern als eine gewisse Dauerhaftigkeit wirtschaftspolitischer Institutionengestaltung zwar auch und gerade in dynamischer Perspektive im Sinne einer Erwartungsstabilisierung notwendig erscheint, zugleich jedoch die Evolutionsbedürftigkeit der Wirtschaftsordnung selbst hervorgehoben wird. Infolge marktendogen wie -exogen induzierter Anpassungserfordernisse kann es daher nicht um die Konstanz des Regelrahmens

⁷⁶² Vgl. Budzinski (2000), S. 251 und Streit (1994+1995b).

⁷⁶³ Vgl. zur Handlungskompetenz grundlegend Röpke (1983) und ausführlich Abschnitt 3.1.

⁷⁶⁴ Budzinski (2000), S. 252.

⁷⁶⁵ Vgl. Budzinski (2000), S. 252.

⁷⁶⁶ Budzinski (2000), S. 253.

⁷⁶⁷ Vgl. Budzinski (2000), 253 f. und Geue (1997), S. 241 ff.

⁷⁶⁸ Eucken (1990), S. 288. Vgl. auch Eucken (1990), S. 285-289.

gehen, sondern sind die zur Sicherung der Evolutionsfähigkeit des Ökonomiesystems erforderlichen Flexibilitäten der ökonomischen Ordnung selbst zu thematisieren.⁷⁶⁹ Dabei gilt es die Verlässlichkeit und Antizipierbarkeit der wirtschaftspolitisch zu verarbeitenden Anpassungserfordernisse zu betonen. Es geht gewissermaßen um die Konstanz des institutionellen Wandels selbst und damit um seine Erwartbarkeit aus Sicht der Marktakteure.

⁷⁶⁹ Vgl. Budzinski (2000), S. 254 ff.

5. Zur evolutorischen Ordnungskonformität nachhaltigkeitsorientierter Forschungs- und Entwicklungspolitik

Die ordnungsökonomische Analyse des vierten Kapitels befasste sich weitgehend mit wirtschaftspolitischem Handeln im Allgemeinen. In diesem Kapitel gilt es nun die Aussagen der evolutorischen Ordnungsökonomik auf den an Bedeutung zunehmenden Bereich der (nachhaltigkeitsmotivierten) Forschungs- und Entwicklungspolitik anzuwenden und einen Vorschlag für evolutorisch ordnungskonformes forschungs- und entwicklungspolitischen Handeln zu entwickeln.

In ihrer Anlage stellt „Innovationspolitik einen Interventionismus in privatwirtschaftliche Aktivitäten dar“¹. Bislang liegt jedoch weder in Deutschland noch in der Europäischen Union „eine ordnungspolitisch in sich geschlossene und nachvollziehbare Konzeption für die staatliche Forschungs- und Technologiepolitik“² vor. Dabei scheint „staatliche Technologie- und Innovationspolitik [...] von der Natur der Sache her mit dem Problem der ‚Anmaßung von Wissen‘ in besonderem Maße konfrontiert“³, so dass sich gerade hier „das grundlegende Informationsproblem jeglicher interventionistischer Wirtschaftspolitik in aller Schärfe“⁴ stellt. Auch Streit bemerkt in diesem Zusammenhang: „In keinem Bereich wirtschaftlicher Betätigung sind Nichtwissen und Nichtvorhersehbarkeit so unabweisbar, weil logische zwingend, wie im Falle der Innovation als Ausdruck von Kreativität“⁵. Eine ordnungsökonomisch einwandfreie Innovationspolitik kann daher „nicht ohne das Leitbild des dynamischen Wettbewerbs und den Theorierahmen der Evolutorischen Ökonomik sachgerecht formuliert“⁶ werden.

Die Literatur gelangt zu sehr unterschiedlichen Einschätzungen des staatlichen Steuerungspotenzials. Während Steuerungspessimisten – auch ordnungsökonomisch motiviert – die „prinzipielle Unmöglichkeit einer staatlichen Steuerung technischer Entwicklungen behaupten“⁷, hegen Steuerungsoptimisten erhebliche Erwartungen an das steuerungstechnisch Machbare.⁸ Die bisherigen Ausführungen der vorliegenden Arbeit – insbesondere des vierten Kapitels – haben jedoch verdeutlicht, dass staatliche Steuerungspotenziale und damit auch die

¹ Wegner (1991), S. 2.

² Donges (1988), S. 145.

³ Lehmann-Waffenschmidt (1995), S. 127.

⁴ Klodt (1995), S. 17.

⁵ Streit (1984), S. 35. Vgl. auch Erdmann (1993), S. 217 und Hayek (1971/1991), S. 480: „Nirgends ist die Freiheit wichtiger als dort, wo unsere Unwissenheit am größten ist – mit anderen Worten, an den Grenzen des Wissens, wo niemand voraussagen kann, was einen Schritt vor uns liegt.“

⁶ Helmstädter (1993), S. 290.

⁷ Grande (1994), S. 486.

⁸ Vgl. auch Steg (2005), S. 41 ff. und die dort angegebene Literatur.

externe Steuerungsfähigkeit von Forschungsaktivitäten weder umstandslos vorausgesetzt noch einfach bestritten werden können.⁹ Die vorliegende Arbeit teilt die Auffassung, nach der „staatliche Steuerung industrieller Forschung zugleich möglich und begrenzt ist“¹⁰ und „die Erfolgsaussichten einer staatlichen Steuerung von *Industrieforschung mehrfach kontingent* sind“¹¹. Küppers bilanziert: „Das ist deutlich weniger als die Überheblichkeit einer technokratischen Steuerungseuphorie einen glauben machen will, aber auch mehr als die fatalistische Unterwerfung unter ein unbeeinflussbares Schicksal.“¹²

Die Quellen der kontingenten Erfolgsaussichten staatlicher Forschungs- und Entwicklungspolitik werden gleichwohl nicht in den zweifellos vorhandenen infrastrukturellen Schwächen des Politiksystems gesucht, sondern vielmehr in den Funktionsprinzipien und -bedingungen entwicklungsöffener Ökonomiesysteme vermutet. Vor dem Hintergrund begrenzten Lenkungswissens bei zugleich drängender nachhaltigkeitspolitischer Handlungsnotwendigkeiten stellt sich aus ordnungsökonomischer Sicht die Frage, ob und ggf. welcher Art eine forschungs- und entwicklungspolitische Korrektur von Marktprozessen möglich ist, ohne die Entwicklungsfähigkeit von Märkten zu gefährden und damit „selbst zur Quelle von Nicht-Nachhaltigkeit gesellschaftlicher oder wirtschaftlicher Entwicklung“¹³ zu werden.¹⁴ Eine nachhaltigkeitsmotivierte Forschungs- und Entwicklungspolitik erfordert daher die Berücksichtigung ordnungsökonomischer Anforderungen zur institutionellen Absicherung individueller Handlungsfreiheiten bei gleichzeitiger Integration ökologischer Grenzen in eben diese Rahmenbedingungen.¹⁵

⁹ Vgl. Grande/Häusler (1994), S. 36.

¹⁰ Grande (1994), S. 486. Vgl. zu Position und Elementen eines gemäßigten Steuerungsoptimismus (aus politikwissenschaftlicher Perspektive) auch Steg (2005), S. 45 ff. und die dort angegebene Literatur.

¹¹ Grande/Häusler (1992), S. 334, Hervorhebung im Original.

¹² Küppers (1994), S. 140.

¹³ Klemmer (2002), S. 99

¹⁴ Vgl. Wegner (1994), S. 31 und grundlegend zu Forschungs- und Entwicklungspolitik aus ordnungsökonomischer Sicht Wegner (1991), S. 145 ff.

¹⁵ Vgl. Hinterberger (1998), S. 86 f.

5.1. Das Dilemma nachhaltigkeitsorientierter Forschungs- und Entwicklungspolitik: Ein Ausweg

5.1.1. Nachhaltigkeitspolitische Steuerungsnotwendigkeit bei begrenztem Steuerungspotenzial

Aus nachhaltigkeitspolitischer Perspektive wird der Stellenwert institutioneller Rahmenbedingungen hervorgehoben, welche die materiellen Handlungspotenziale und -restriktionen wesentlich mitbestimmen.¹⁶ Dabei muss den Ausführungen des Abschnitts 2.2 entsprechend eine abschließende Konkretisierung des Nachhaltigkeitskonzeptes unterbleiben. Das Leitbild der Nachhaltigkeit wird vielmehr als „Aufforderung zu einer Weiterentwicklung der gesellschaftlichen Rahmenordnung begriffen, und zwar dergestalt, dass Bedingungen für eine dauerhafte Suche nach neuen, nachhaltigeren Wirtschafts- und Lebensformen geschaffen werden“¹⁷. Die Suche nach nachhaltigen, ggf. innovativen Problemlösungen hat sich demnach am Leitbild der Nachhaltigkeit im Sinne einer Suchanleitung zu orientieren, die nicht-nachhaltige Entwicklungen zu identifizieren und korrigieren vermag.

Aufgabe der nachhaltigkeitsorientierten Wirtschafts- bzw. FuE-Politik ist es nun, die Vorstellungen von Nachhaltigkeit „systematisch in die Ordnungsbedingungen der Wirtschaft und in die praktische Wirtschaftspolitik aufzunehmen“¹⁸. Aus ordnungsökonomischer Sicht geht es dabei um die ablaufpolitische Verknüpfung von zwei evolutiven Systemen: des Ökonomiesystems einerseits und des Ökologiesystems andererseits.¹⁹ Die ordnungsökonomische Analyse hat dabei die Begrenztheit des Lenkungswissens im Hinblick auf ein doppeltes und zudem koevolvierendes Komplexitätsproblem zu reflektieren: zum einen im Hinblick auf die defizitären naturwissenschaftlichen Wissensgrundlagen bezüglich der ökologischen Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge, zum anderen im Hinblick auf die nur eingeschränkte Steuerbarkeit von Innovationsprozessen in freiheitlich marktwirtschaftlichen Ordnungen.²⁰ Daraus folgt, dass die Lenkungsoptionen nicht nur dadurch begrenzt sind, „dass die Eigenschaften des ‚Steuerungsobjektes‘ die Wahl der Ziele begrenzen, sondern auch dadurch, dass die steuerungsrelevanten Ursache-Wirkungsbeziehungen [im Ökonomie- und Ökologiesystem, MJ] ex ante unvollständig bekannt sind“²¹.

¹⁶ Vgl. bspw. Nutzinger (1996b), S. 9-11, Minsch et al. (1998), S. 99 ff., Majer (2001) und Minsch (1997), S. 301 ff.

¹⁷ Renner (1998), S. 99

¹⁸ Nutzinger (1993), S. 60.

¹⁹ Vgl. Wegner (1994), S. 19.

²⁰ Vgl. Hinterberger et al. (1996a), S. 138 ff. und Hinterberger et al. (1996b), S. 275 sowie Renner (1998), S. 99.

²¹ Wegner (1996b), S. 369. Vgl. auch Beckenbach (1995), S. 14.

Die Charakteristika des Steuerungsobjektes betont Wegner, nachdem diskretionäre Ablaufpolitik dann destabilisierend auf ökonomische Prozesse wirkt, „[w]enn die Prozesspolitik auf jede neu kollektiv definierte ökologische Schädigung zu reagieren beabsichtigt“²² ohne die jeweils situationsspezifischen Anpassungs- und Innovationsfähigkeiten der Steuerungsadressaten zu reflektieren. Dieses Destabilisierungsmoment nimmt in dem Maße zu, wie „die Reaktionsweise der Ökologiepolitik arbiträr anstatt regelgebunden ist. Von daher erschiene es wünschenswert, wenn sich Ökologiepolitik auf wenige fallweise Interventionen beschränkte oder aber einem *regelähnlichen Politikmuster* folgte, das die Erwartbarkeit umweltpolitischen Handelns steigerte.“²³

Beckenbach betont demgegenüber die teilweise unbekanntes steuerungsrelevanten ökologischen Ursache-Wirkungsbeziehungen. Denn unter Berücksichtigung der unklaren ökologischen Folgewirkungen ökonomischen Handelns wird auch nach Beckenbach „die Vorstellung eines wirtschaftspolitischen Steuerungszentrums, dessen Funktionstüchtigkeit mittels einfacher Dosis-Wirkungsbeziehungen beschreibbar ist (wie sie fast allen Theorien der Wirtschaftspolitik unterliegt), hinfällig. Die Unübersichtlichkeit der ökologischen Nutzungsfolgen ökonomischer Aktivität und des Marktgeschehens selber ebenso wie die institutionelle Einbindung der politischen Akteure in das ökonomische System lassen allenfalls eine *experimentelle Steuerung* (Küppers 1994) unter starken Restriktionen erwarten.“²⁴

Der begrenzten Steuerungskompetenz steht aktuell allerdings ein zunehmender nachhaltigkeitspolitischer Interventionsbedarf gegenüber, denn marktlicher Wettbewerb führt u.a. aufgrund der Existenz von Pfadabhängigkeiten und daraus resultierenden Evolutionsblockaden nicht systematisch zur Durchsetzung nachhaltiger Technologien.²⁵ Zwar stellt die spontane Marktordnung auf der einen Seite ein entwicklungsoffenes System auf der Grundlage dezentraler Selbststeuerungsmechanismen dar. Auf der anderen Seite produzieren jedoch einmal am Markt etablierte Technologien aufgrund von Netzwerkeffekten und

²² Wegner (1994), S. 19., vgl. auch Minsch (1996), S. 347.

²³ Wegner (1994), S. 19 f., Hervorhebung hinzugefügt.

²⁴ Beckenbach (1995), S. 14, Hervorhebung im Original. Danach erzeugt Steuerung Hauptwirkungen und Nebenfolgen, welche „die Voraussetzungen der Steuerung ständig ändern und der Steuerung ihre Grundlage entziehen. Steuerung setzt Annahmen über die Gesetzmäßigkeit von Prozessen voraus, die sich erst im Nachhinein als zutreffend erweisen [können, MJ]. Steuerungserfolg benötigt ein Wissen, das prinzipiell erst nach Ablauf der Steuerung vorhanden ist. Das ist die Paradoxie der Steuerung. Steuerung ist in diesem Sinne immer ein Experiment. [...] Genau genommen setzt ein Experiment Kenntnisse voraus, die erst nach seinem (erfolgreichen oder erfolglosen) Abschluss zur Verfügung stehen“ (Küppers [1994], S. 134 f.).

²⁵ Vgl. für institutionelle Pfadabhängigkeiten Geue (1998), S. 147 ff. und für technologische Pfadabhängigkeiten Arthur (1988+1989) und einfürend Nill/Zundel (2001), S. 149 ff.

dynamischen Skalenerträgen sich selbst verstärkende Eigendynamiken.²⁶ Neben den technologischen Pfadabhängigkeiten wirken dabei auch die mit der dominanten Technologie oftmals korrespondierenden administrativ-institutionellen lock-in-Effekte stabilisierend und befördern bzw. verstärken das Beharrungsmoment zusätzlich.

5.1.2. Zum ordnungsökonomischen Spannungsfeld evolutorischer Politikkonzeptionen aus nachhaltigkeitspolitischer Sicht

Zunächst finden abstrakte politische Forderungen nach einer Erhöhung der Vielfalt in evolutorischen Konzepten vergleichsweise problemlosen Widerhall. Und zugleich decken sich derartige evolutionsökonomische Forderungen „mit der klassischen ordnungspolitischen Sicht, wonach der Staat gut daran tut, nicht frühzeitig einseitig bestimmte technische Entwicklungslinien zu favorisieren und damit andere zu diskriminieren“²⁷. Nicht trivial gestaltet sich hingegen die Ausgestaltung und Durchsetzung einer vielfalt-generierenden FuE-Politik vor dem Hintergrund der in Abschnitt 3.2 diskutierten Komplexität der Innovationssysteme, verbunden mit der genuin offenen Marktentwicklungen und der daraus folgenden wirtschaftspolitischen Lenkungswissensdefizite.

Insbesondere die systemendogenen, pfadabhängigen Innovations- und Entwicklungsmuster sind für die Generierung, Adaption und Diffusion von Umweltinnovationen von besonderer Bedeutung.²⁸ Für die im vorliegenden Untersuchungszusammenhang vornehmlich interessierende Inventionsphase sind diese Beharrungsphänomene insofern beachtlich, als sie auch die Anreize zur marktendogenen Erzeugung von Vielfalt verringern. Dieser spillover-Effekt von der (defekten) Selektions- und Diffusionsphase auf die Variation wirkt entwicklungsblockierend und markiert damit einen politischen Steuerungsanlass.²⁹ Sowohl im technologischen als auch institutionellen Bereich stellt sich daher zu jedem Entwicklungszeitpunkt die Frage nach ordnungsökonomisch zulässigen und zugleich wirksamen politischen Steuerungsimpulsen, die zur Überwindung der Entwicklungsblockaden beitragen.³⁰ Nachhaltigkeitsorientierte Forschungs- und Entwicklungspolitik bewegt sich daher in einem Spannungsfeld zwischen der ökologischen Notwendigkeit einer Umsteuerung

²⁶ Vgl. Gerken/Renner (1996), S. 52, Beckenbach (2001), S. 156 ff., Geue (1998), S. 245 und Penz (1999).

²⁷ Nill/Zundel (2001), S. 156.

²⁸ Vgl. Nill (2004a), S. 6 und Abschnitt 3.2.

²⁹ Vgl. zum Koevolutionenzusammenhang von Inventions- und Diffusionsphase Abschnitt 3.3.

³⁰ Vgl. Geue (1998), S. 150.

einerseits und den ordnungsökonomischen Grenzen wirtschaftspolitischer Steuerungsinterventionen andererseits.³¹

Die bisherigen Ausführungen haben verdeutlicht, dass eine Veränderung der derzeitigen technologischen Entwicklungsrichtungen hin zu umweltverträglicheren Entwicklungslinien notwendig, zugleich aber auch an ordnungsökonomische Konformitätserfordernisse gebunden ist. Es stellt sich daher die Frage nach ordnungsökonomisch zulässigen und zugleich wirksamen politischen Steuerungsimpulsen, die zur Überwindung der nicht-nachhaltigen Trajektorien beitragen. Zur Absicherung der evolutorischen Ordnungskonformität ist es mithin erforderlich, neben dem Verzicht auf die Vorgabe endzustandsbezogener Entwicklungsziele bei der Dosierung des ablaufpolitischen Steuerungsimpulses die innovativ-kreativen Handlungskompetenzen der Interventionsadressaten zu berücksichtigen.³²

Von besonderer Bedeutung ist an dieser Stelle, dass evolutorische Theorieansätze hinsichtlich ihrer wirtschaftspolitischen Steuerungsimplicationen durch ein inhärentes Spannungsfeld geprägt sind. So wird einerseits die Bedeutung von offenem Innovationswettbewerb betont, andererseits jedoch das Phänomen institutioneller und technologischer Pfadabhängigkeiten hervorgehoben, zu deren Verlassen ein mitunter erheblicher Steuerungsimpuls erforderlich ist.³³ Daraus folgt für den forschungs- und entwicklungspolitischen Bereich ein Dilemma: „Einerseits drohen in einer Marktwirtschaft Entwicklungsfallen aufgrund von historisch geprägten Technologiepfaden, andererseits besteht die Gefahr der Anmaßung von Wissen bei korrigierenden staatlichen Eingriffen in die Marktordnung“³⁴. Für eine nachhaltigkeitsorientierte und ordnungsökonomische einwandfreie Forschungs- und Entwicklungspolitik zeigt sich die wirtschaftspolitische Herausforderung dann darin, „dass als evolutorische Leitlinie für staatliche Maßnahmen weder eine Minimalstaatsliberalität im Sinne von Hayeks noch ein technologischer Planungsoptimismus dienen können. *Vielmehr ist ein systemkonformer Ordnungsrahmen zu suchen, der nachhaltigkeitsorientierte Steuerungsimpulse mit der Aufrechterhaltung wettbewerblicher Innovationsoffenheit verbindet.*“³⁵

Einsichten in die mangelhafte Steuerbarkeit komplexer Systeme bei gleichzeitiger Feststellung, dass Entwicklungen ohne hoheitliche Regulierung zumindest der Gefahr eines pfadabhängigen Verlaufs bzw. von Entwicklungsblockaden ausgesetzt sind, führen dann unter gelegentlich expliziter Einbeziehung ordnungsökonomischer Erkenntnisse zu Forderungen

³¹ Vgl. Hinterberger et al. (1996a), S. 240 und Hinterberger et al. (1996b), S. 273 ff.

³² Vgl. Wegner (1994), S. 37 ff. und Linscheidt (1999a), S. 13 f.

³³ Vgl. Linscheidt (1999a), S. 14 und S. 21.

³⁴ Linscheidt (1999a), S. 6.

³⁵ Linscheidt (1999a), S. 21, Hervorhebung hinzugefügt.

nach sogenannten ‚weichen Steuerungsformen‘ und akkomodierender Wirtschaftspolitik. Diese Politiken greifen nicht pauschal – wie bspw. Ansätze des Stoffstrom-Managements³⁶ – in die Entwicklungsdynamik des marktwirtschaftlichen Systems ein, sondern geben lediglich punktuelle Anstöße zum Verlassen suboptimaler (Technologie-)Trajektorien.³⁷ Stichworte sind dann im Bereich weicher Steuerungsformen das Konzept der Kontextsteuerung³⁸ sowie für den nachhaltigkeitspolitischen Bereich die Konzepte ökologischer Grobsteuerung und variabler Leitplanken.³⁹ Akkommodierende Wirtschaftspolitik befasst sich vornehmlich mit der Identifizierung und Beseitigung institutioneller Entwicklungs- und Innovationshemmnisse und folgt einer Eingriffsphilosophie, nach der von einem Entwurf wünschenswerter Zustände und Entwicklungen abzusehen und vielmehr auf die Überprüfung der institutionellen Vorbedingungen innovativer Prozesse zu fokussieren sei.⁴⁰ Als Konsequenz aus der ordnungsökonomischen Analyse kommen dann Regelbindungen als notwendige Bedingung und Berücksichtigung der individuellen Handlungskompetenzen als hinreichende Bedingung ordnungskonformer Ablaufpolitik in Betracht, welche forschungs- und entwicklungspolitischen Handeln orientieren und das Risiko unbeabsichtigter Entwicklungsstörungen im Ökonomiesystem begrenzen.⁴¹

Linscheidt nennt in diesem Zusammenhang vier grundlegende Interventionsstrategien. Neben der Preissteuerung und dem selbststeuernden ökologischen Innovationswettbewerb⁴² zählen hierzu die Idee der Kontextsteuerung und der Forschungs- und Entwicklungspolitik bzw. Technologiepolitik.⁴³ Im Weiteren wird auf die Analyse der forschungs- und entwicklungspolitischen Interventionsstrategie fokussiert, da die übrigen Ansätze in größerem Maße mit institutionellen Umsetzungsrestriktionen konfrontiert sind.⁴⁴ Allerdings sind

³⁶ Vgl. für Ansätze des Stoffstrom-Managements exemplarisch BUND/Miseor (1996) und Hinterberger/Seifert (1997), S. 75-92.

³⁷ Vgl. Gerken/Renner (1996a), S. 53, Wegner (2004) und Wegner (1993), S. 47 ff. Zu einer (auch ordnungsökonomischen) Kritik an Stoffstrom-Management- und Dematerialisierungsansätzen vgl. Gawel (1996), S. 69 ff., Klemmer et al. (1996), S. 308, Klemmer (1996), S. 323 ff., Klemmer et al. (1998a), S. 52 ff. und Karl (1998b), S. 379.

³⁸ Vgl. Willke (1987) und Wegner (1993+1994).

³⁹ Vgl. zur Kontextsteuerung allgemein Willke (1987+1988) und aus ökonomischer Sicht Wegner (1993), zur ökologischen Grobsteuerung Minsch (1996), S. 341 ff. und Minsch (1997), S. 314 ff. sowie Minsch et al. (1996), S. 120 ff. Vgl. zum Konzept variabler Leitplanken Klemmer (1995+1996), Renner (1998), S. 85 ff. und Klemmer et al. (1996).

⁴⁰ Vgl. Wegner (2004), S. 24 ff. Daneben spielen – in dieser Arbeit unberücksichtigt bleibende – Konzepte des Ordnungswettbewerbs sowie damit verbundene Überlegungen zum Wettbewerbsföderalismus bzw. Umweltföderalismus eine prominente Rolle. Vgl. zum Ordnungswettbewerb Kerber (2004), zum Umweltföderalismus Zimmermann/Kahlenborn (1994+1995) und Karl (1998a+b), zu „Nachhaltigkeit und Ordnungswettbewerb“ Gerken/Renner (1996a), S. 207 ff. und Gerken/Renner (1996b).

⁴¹ Vgl. Wegner (2004), S. 18 und die Ausführungen in Abschnitt 4.4.3.2.

⁴² Vgl. hierzu Wegner (1994), S. 43 ff.

⁴³ Linscheidt (1999a), S. 14-21.

⁴⁴ Zu den Umsetzungsrestriktionen im Einzelnen Linscheidt (1999a), S. 15

Elemente der hier vernachlässigten Interventionsstrategien auch für die forschungs- und entwicklungspolitische Konzeption fruchtbar zu machen.

So stellen Minsch et al. der vielfach diagnostizierten „Krise des Konzepts der politischen Fremdsteuerung“⁴⁵ bei gleichzeitigen „Grenzen der Selbstorganisation“⁴⁶ eine vermittelnde Strategiekonzeption gegenüber. Demnach gilt es die jeweiligen Vorzüge der fremdsteuerungs- und der selbstorganisationsbasierten Interventionsstrategie zusammenzuführen: Zum einen die fremdsteuerungsinduzierte Erreichung nachhaltigkeitspolitischer Ziele, zum anderen die privatautonom-selbstorganisatorische Nutzung dezentraler Problemlösungspotenziale im Sinne eines Einstiegs in nachhaltige Innovations- und Entwicklungsprozesse. Insofern gilt im Spannungsfeld zwischen den Polen der hierarchischen Fremdsteuerung und der vielfaltserhöhenden Selbstorganisation, dass „[o]hne einen ordnungspolitischen Rahmen, der im Modus der Fremdsteuerung schädliche Handlungsmöglichkeiten erschwert oder das Handeln durch Anreize in eine verträgliche Richtung zu lenken versucht, [...] eine Politik der Nachhaltigen Entwicklung nicht auskommen [wird]. Andererseits wird sich Politik niemals mit einer reinen Fremdsteuerung begnügen können“⁴⁷, da „die Suche nach konkreten neuen Handlungsmöglichkeiten der Mikroakteure dem evolutionären Prozess bzw. der Selbstorganisation unter den Akteuren zu überlassen ist“⁴⁸. Die Bedeutung dieser fremdsteuerungs- und selbstorganisationsbasierten Elemente für eine evolutorisch-ordnungskonforme Forschungs- und Entwicklungspolitik wurde in Kapitel 4 intensiv erarbeitet und eindrücklich bestätigt. Damit ist die Basis gelegt für eine Beurteilung und Neuorientierung forschungs- und entwicklungspolitischen Handelns bereitet.⁴⁹

5.1.3. Ein Kompromiss: Das Konzept variabler forschungs- und entwicklungspolitischer Leitplanken

Aus evolutorischer Perspektive sieht sich auch nachhaltigkeitsorientierte Forschungs- und Entwicklungspolitik dem Konfliktfeld zwischen Anmaßung von Wissen und drohenden technologischen Entwicklungsfallen gegenüber. Aus ordnungsökonomischer Perspektive

⁴⁵ Minsch (1997), S. 306.

⁴⁶ Minsch (1997), S. 306.

⁴⁷ Minsch et al. (1998), S. 104 f.

⁴⁸ Minsch (1997), S. 307.

⁴⁹ Vgl. Wegner (1999), S. 265.

muss sie dabei „nicht nur den Aspekt des Pfadwechsels beachten, sondern auch die Frage, wie die Auswahl neuer Entwicklungsrichtungen erfolgt“⁵⁰, ordnungskonform beantworten. Zum hoheitlichen Versuch eines „picking the winners“⁵¹ hat laut Streit bereits Adam Smith alles gesagt: „Der einzelne vermag ganz offensichtlich aus seiner Kenntnis der örtlichen Verhältnisse weit besser zu beurteilen, als es irgendein Staatsmann oder Gesetzgeber für ihn tun kann, welcher Erwerbszweig im Lande für den Einsatz seines Kapitals geeignet ist [...]. Ein Staatsmann, der es versuchen sollte, Privatleuten vorzuschreiben, auf welche Weise sie ihr Kapital investieren sollten, würde sich damit nicht nur, höchst unnötig, eine Last aufbürden, sondern sich auch gleichzeitig eine Autorität anmaßen, die man nicht einmal einem Staatsrat oder Senat, geschweige denn einer einzelnen Person getrost anvertrauen könnte, eine Autorität, die nirgendwo so gefährlich wäre wie in der Hand eines Mannes, der, dumm und dünkelfhaft genug, sich auch noch für fähig hielte, sie ausüben zu können.“⁵² Ähnlich äußert sich Wegner zu technologiespezifischen Beschleunigungsmaßnahmen: „Beabsichtigt wird ein Diskriminierungseffekte zulasten anderer Technologien. Diese bestehen jedoch nicht nur aus alten, sondern ebenso aus (möglicherweise noch gar nicht bekannten) neuen Technologien. Deshalb muss für die ausgewählte Technologie eine günstige Diffusionsprognose gestellt werden, um Beschleunigungsmaßnahmen rechtfertigen zu können. Andernfalls besteht die Gefahr, dass an den Marktkräften vorbei gefördert wird [...], nämlich dann, wenn später auftauchende, bessere Neuheiten von der Technologieförderung ausgenommen werden (oder diese aufgrund der selektiven Technologieförderung gar nicht erst entstehen).“⁵³

*Die ordnungsinkonforme Diskriminierung insbesondere der wettbewerblichen Produktion von Vielfalt lässt sich jedoch auflösen, wenn die hoheitliche Selektion von Entwicklungstrajektorien unterbleibt und sich die Suche nach nachhaltigen (systemendogen-innovativen) Problemlösungen statt dessen am Leitbild der Nachhaltigkeit im Sinne einer Suchanleitung orientiert, die zumindest nicht-nachhaltige Entwicklungen zu identifizieren und korrigieren vermag.*⁵⁴ Ein derartiges Vorgehen korrespondiert mit den Ausführungen in Abschnitt 2.2, wonach die Leitidee der Nachhaltigkeit eher dazu geeignet ist, „nachhaltigkeitswidrige Formen des Wirtschaftens aufzuzeigen als schon konkrete nachhaltigkeitsfördernde Maßnahmen zu identifizieren“⁵⁵. Es geht vielmehr „um die

⁵⁰ Linscheidt (1999a), S. 19.

⁵¹ Irvine/Martin (1984), S. 22, vgl. hierzu auch Metcalfe/Georghiou (1998), S. 93 ff.

⁵² Smith (1789/1978), S. 371, ähnlich zitiert nach Streit (1995b), S. 367 FN 17.

⁵³ Wegner (1991), S. 166.

⁵⁴ Vgl. Coenen/Grunwald (2003), S. 427 ff.

⁵⁵ Vgl. Steger et al. (2002), S. 11.

Organisation eines gesellschaftlichen Suchprozesses zur Überwindung von Nicht-Nachhaltigkeit und weniger um die Umsetzung eines operationalisierten Leitbildes⁵⁶ oder Realisierung konkreter technologischer Entwicklungslinien.

Evolutorisch-ordnungskonforme Forschungs- und Entwicklungspolitik beschränkt sich dann darauf, unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten umweltunverträgliche Technologielinien von der Förderung auszuschließen, alle anderen Technologiebereiche jedoch gleichberechtigt zu fördern. Damit wird die Handlungsfreiheit der Marktteilnehmer zwar partiell beschränkt, „bleibt aber im Prinzip gewahrt, weil die Beschränkung von Freiheit in nicht willkürlicher Weise erfolgt und die [...] Suche nach neuen Handlungsmöglichkeiten nach wie vor erlaubt ist“⁵⁷. Freilich unter der Voraussetzung, dass die Steuerungsadressaten zielkonform-innovativ reagieren werden. Demnach wäre es denkbar und evolutorisch-ordnungskonform, systematisch alle Technologieoptionen innerhalb eines nicht umweltunverträglichen Entwicklungskorridors – beispielsweise alle CO₂-freien Entwicklungstrajektorien – zu fördern.⁵⁸ Mittels eines solchen Vorgehens wird – auch aus ordnungsökonomischen Gründen – darauf verzichtet, nachhaltige Entwicklungsziele positiv zu definieren, die eine nachhaltige Entwicklung zu garantieren vermögen.⁵⁹ Auch für Ewers und Hassel kann es vor dem Hintergrund des defizitären wirtschaftspolitischen und ökologischen Lenkungswissens nicht um deterministisch-endzustandsbezogene Kursmuster gehen, „die sich der Gefahr einer Anmaßung von Wissen und autoritärer Willkür aussetzen, sondern eher um den Ausschluss nicht-nachhaltiger Entwicklungspfade („Fahrwasser“) durch Auffinden und Beachtung kritischer Wegmarken („Bojen“)“⁶⁰.

Aus Sicht des Verfassers scheint hier ein geeigneter Anwendungsfall für das Konzept variabler Leitplanken vorzuliegen. Klemmer, auf den das Konzept variabler Leitplanken⁶¹ zurückgeht, beschreibt eine derartige Korridorlösung als eine, „bei der es nur darum geht, nichtnachhaltige Entwicklungsprozesse zu definieren, diese zu unterbinden, sich ansonsten aber nicht lenkend in das wirtschaftliche Geschehen einzumischen. *Nachhaltig ist dann alles, was nicht als nichtnachhaltig definiert wird*, wobei diese Schrankensetzung wegen der Präferenzänderungen sowie der Änderungen im wissenschaftlichen Erkenntnisstand im Zeitablauf durchaus variabel sein sollte.“⁶² Diesen kontinuierlichen Aktualisierungsbedarf

⁵⁶ Klemmer et al. (1996), S. 291.

⁵⁷ Wegner (1999), S. 266.

⁵⁸ Vgl. Linscheidt (1999a), S. 20.

⁵⁹ Vgl. Wegner (2001), S. 190.

⁶⁰ Ewers/Hassel (1996a), S. 18.

⁶¹ Zu einem knappen Abriss der Konzeption variabler Leitplanken vgl. Gerken/Renner (1996a), S. 26-28 und ursprünglich Klemmer (1994+1995).

⁶² Klemmer (1996), S. 326, ähnlich Klemmer et al. (1998b), S. 40.

deutet auch Renner an: „Today we know that certain patterns are non-sustainable. But we do not know which environmental risks will occur, or be recognised, in the future.“⁶³

Durch den Ausschluss der Förderung nicht-nachhaltiger Technologien und die dadurch zumindest grundsätzlich erhaltene Handlungsfreiheit – verbunden mit der Variabilität entsprechender Leitplanken angesichts erweiterten ökologischen und technischen Wissens der Folgenabschätzung – bietet sich das Leitplanken-Konzept als Leitbild für ordnungskonforme FuE-Politiken an. Bei einer forschungs- und entwicklungspolitischen Umsetzung führt dieser Gedanke zu einem Konzept variabler forschungs- und entwicklungspolitischer Leitplanken, die der wirtschaftlichen Ordnung Entwicklungsbeschränkungen der „Nicht-Nachhaltigkeit“⁶⁴ auferlegt, aber nicht politisch vorbestimmte Allokationszustände zu realisieren versucht; „letzteres würde tendenziell in eine stationäre Ökonomie einmünden und unweigerlich die Ordnungsbedingungen von dynamischen Marktökonomien aufheben.“⁶⁵ Graphisch lässt sich dieser Zusammenhang wie folgt darstellen:

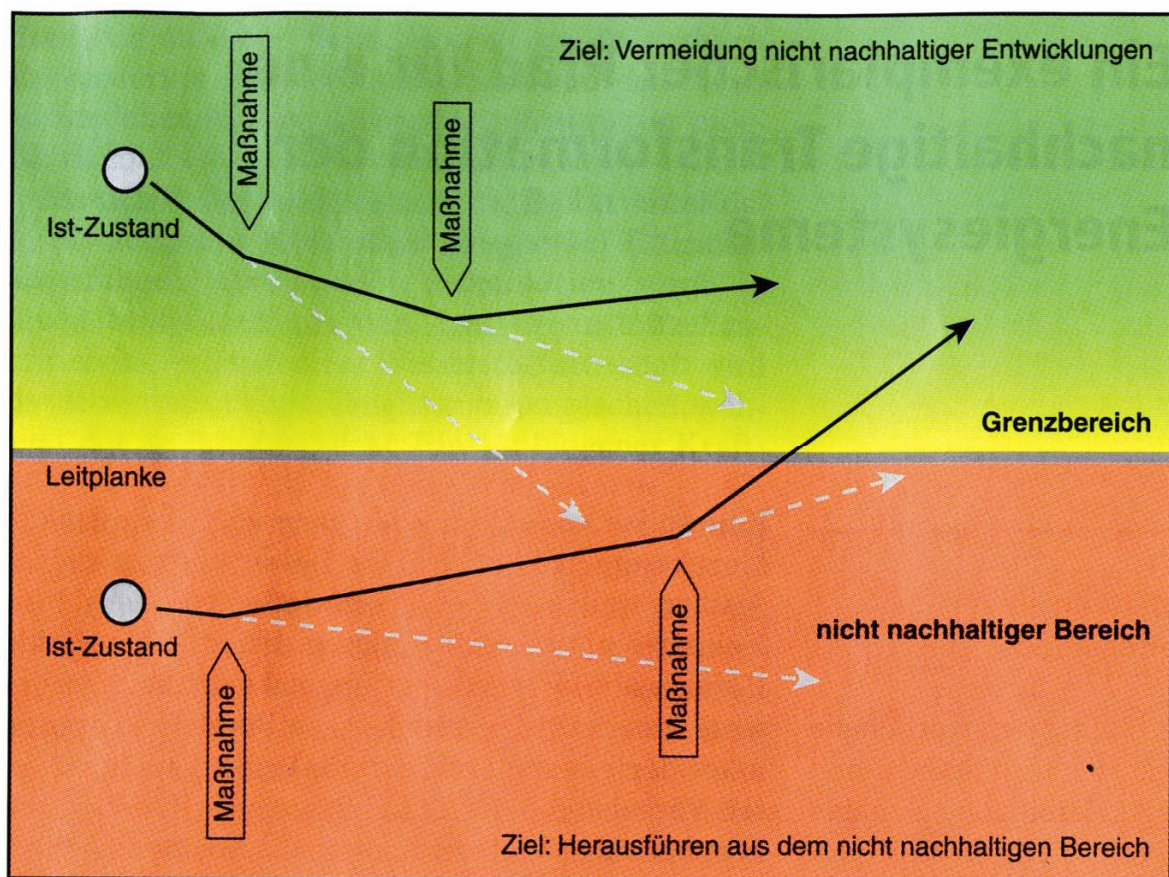


Abbildung 27: Das Konzept forschungs- und entwicklungspolitischer Leitplanken
Quelle: WBGU (2003), S. 223.

⁶³ Renner (1999), S. 327

⁶⁴ Wegner (2001), S. 195

⁶⁵ Wegner (2001), S. 190.

Das Konzept variabler Leitplanken⁶⁶ liegt offenkundig in gedanklicher Nähe zum Regelbegriff Hayeks.⁶⁷ Auf den forschungs- und entwicklungspolitischen Anwendungsfall bezogen folgt daraus zur Sicherung der evolutorischen Ordnungskonformität als notwendige Bedingung die Empfehlung einer regelgebundenen FuE-Politik, die den formalen Kriterien der Allgemeinheit, der Negativität und der Vorhersehbarkeit entspricht. Im Einzelnen muss danach sichergestellt werden, dass

- entsprechend dem Kriterium der Allgemeinheit sämtliche Marktakteure gleichermaßen von forschungs- und entwicklungspolitischen Maßnahmen betroffen sind,
- dem Kriterium der Negativität entsprechend keine konkreten Richtungen für einzelwirtschaftliche Innovationsentscheidungen formuliert werden dürfen und
- dem Erfordernis der Vorhersehbarkeit entsprechend forschungs- und entwicklungspolitische Maßnahmen ein hinreichendes Maß an zeitlicher Konstanz bzw. Erwartbarkeit aufweisen müssen.⁶⁸

Danach wird aus nachhaltigkeitspolitischer Perspektive ein Steuerungserfolg dann eintreten, „wenn die individuellen Akteure zielkonform innovativ handeln, und dies ist nur durch allgemeine Richtungsziele, die durch einen evolutorisch ordnungskonformen Instrumenteneinsatz [...] verfolgt werden, induzierbar“⁶⁹. Mit Blick hierauf erweisen sich forschungs- und entwicklungspolitische Gestaltungsziele dann als ordnungskonform, wenn konkrete Forschungszwecke und -ziele fixiert würden. Hingegen erwiese sich FuE-Politik nach dem Hayekschen Regelformalismus als ordnungskonform, wenn lediglich einzelne Forschungsgegenstände von Förderungen ausgeschlossen würden, gleichwohl eine unbekannte Vielzahl von Forschungsgegenständen akzeptiert bzw. gefördert würden. Für den technologiepolitischen Bereich folgt daraus, dass forschungs- und entwicklungspolitische Regulierung eher performanz- als technologiebasiert in dem Sinne sein sollte, dass sich eine systemorientierte Innovationspolitik in ihrem Steuerungsanspruch auf technisch-unspezifische „objective-oriented“⁷⁰ Entlastungspotenziale – wie bspw. CO₂-Freiheit/Armut – zu konzentrieren hat.⁷¹

⁶⁶ Das Konzept variabler Leitplanken basiert auf Klemmer (1995+1996), vgl. auch Wegner (1999+2001)

⁶⁷ Vgl. Wegner (1999), S. 265.

⁶⁸ Vgl. Wegner (1991), S. 151.

⁶⁹ Budzinski (2000), S. 300 f.

⁷⁰ Gerybadze (1992), S. 162.

⁷¹ Vgl. Ormala (1998), S. 180.

Allerdings gilt auch hier, dass zur Beurteilung der evolutorischen Ordnungskonformität des forschungs- und entwicklungspolitischen Handelns die Reaktionen der Regeladressaten einzukalkulieren sind. Dabei wird erneut deutlich, dass die alleinige Sicherung universalisierbarer Regelformatierung zur Beurteilung evolutorischer Ordnungskonformität unzureichend und stets das Moment privater Innovationskompetenz zu berücksichtigen ist. Denn die Innovationskompetenz der Marktakteure stellt auch für die Forschungs- und Entwicklungspolitik eine lediglich beschränkte Steuerungsressource dar: „Es steht nicht a priori fest, ob es für Marktakteure möglich ist, Regeln zu befolgen, und zugleich in ausreichendem Maße neue Handlungsmöglichkeiten zu kreieren, um die marktendogene Entwertung von Handlungsmöglichkeiten zu kompensieren.“⁷² Hierzu bedarf es einer hinreichenden Verfügbarkeit und Kreation von Handlungsmöglichkeiten auf der Mikroebene, um den forschungs- und entwicklungspolitischen Entwertungsimpuls erfolgreich zu verarbeiten. Hierzu Wegner: *„Das Ausmaß der Entwertungseingriffe sowie die Innovationskompetenz der Marktakteure entscheiden darüber, ob eine entwicklungshemmende Überregulation eingeleitet wird.“*⁷³

Dem Anforderungsprofil evolutorischer Ordnungsökonomik hat auch am Leitplanken-Konzept orientierte FuE-Politik zu genügen. Die aus Sicht evolutorischer Ordnungsökonomik entscheidende Frage lautet dann: „Beschränken Entwertungen von Handlungsmöglichkeiten lediglich bestimmte Entwicklungsverläufe, wie es das Konzept vorsieht, oder können sie konstraintentional ökonomische Entwicklung selbst außer Kraft setzen?“⁷⁴ Demnach sind auch beim Konzept variabler forschungs- und entwicklungspolitischer Leitplanken die materiellen Entwicklungsfolgen und Nebenwirkungen der Intervention bzgl. der Entwicklungsfähigkeit des zu regulierenden Ökonomiesystems zu analysieren und abzuschätzen. Denn variable forschungs- und entwicklungspolitische Leitplanken beschränken die ökonomische Handlungsfreiheit in einer weitergehenden Weise als die marktconstituierenden Regelarrangements. Sie dienen einem forschungs- und entwicklungspolitischen Gestaltungsinteresse, um marktliche Entwicklungsdynamiken in einen nicht umweltunverträglichen Korridor zu kanalisieren.⁷⁵

Es wäre daher unzulässig, allein aufgrund formaler Übereinstimmung mit Hayeks Regelkriterien auf die evolutorische Ordnungskonformität des Leitplankenkonzeptes zu schließen, da neben der marktendogenen Entwertung von Handlungsmöglichkeiten nun eine

⁷² Wegner (1995c), S. 452.

⁷³ Wegner (2004), S. 34, Hervorhebung im Original.

⁷⁴ Wegner (2001), S. 192.

⁷⁵ Vgl. Wegner (1999), S. 270 f.

zusätzlich (nachhaltigkeitspolitisch motivierte) marktexogene Entwertungsinstanz aufkommt, die eine Überforderung der Innovationskompetenzen der Marktteilnehmer induzieren kann.⁷⁶ „Da die Wirtschaftspolitik nicht die gesamten Sets von Handlungsmöglichkeiten seitens der Marktteilnehmer auf ihre vermeintliche Umweltverträglichkeit ex ante abprüfen kann, bleibt also die Zielkonformität unter dem Aspekt des dezentralen Wissens zunächst ungewiss.“⁷⁷ Zudem existieren keine Handlungsanweisungen, welche die Ordnungskonformität ex ante zu garantieren vermögen.⁷⁸ Daraus folgt im Falle einer zielinkonformen substitutiven Reaktion und daran anschließender Folgeinterventionen entgegen der intendierten Umlenkung des Entwicklungspfades das Risiko der Beschränkung ökonomischer Entwicklung *insgesamt* und damit ein latentes Spannungsverhältnis zwischen dem Konzept variabler Leitplanken und dem Leitbild nachhaltiger *Entwicklung*.⁷⁹ Daher bietet das Konzept variabler forschungs- und entwicklungspolitischer Leitplanken verbunden mit der Negativdefinition des Nachhaltigkeitskonzeptes keine Garantie für eine evolutorisch ordnungskonforme nachhaltigkeitsorientierte FuE-Politik. Allerdings verringert seine Anwendung das Risiko von überregulierungsbedingten Entwicklungsstörungen des Ökonomiesystems.⁸⁰

Die sich aufdrängende Frage ist dann die nach den Optionen einer Erhöhung der Wahrscheinlichkeit zielkonformen Handelns bzw. Reduzierung der Wahrscheinlichkeit zielinkonformen Handelns. Damit tritt die Bedeutung eines möglichst umfassenden, individuell gestaltbaren Handlungsspielraums hervor: Da es konstitutiv für Innovationen ist, dass ihr Zustandekommen und ihre Wirkungen ex ante unbekannt sind, wäre es als ordnungskonform, bei der Innovationsförderung konkrete Schwerpunkte setzen zu wollen und Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten selektiv zu subventionieren.⁸¹ Vielmehr sollte ordnungskonforme Forschungs- und Entwicklungspolitik „die Freiheit der Marktteilnehmer geringst möglich begrenzen und eine möglichst große Anzahl von Handlungsmöglichkeiten als zielkonform zulassen“⁸². In diese Richtung weisen auch Klemmer et al.: „Die Freiheit der Entwicklung und Umsetzung auch auf den ersten Blick völlig abwegiger Ideen und die damit einhergehende Vielfalt der Ansätze schafft ein besonders großes Handlungspotenzial, auf dem sich letztlich vergleichsweise wenige, dann aber gesellschaftlich erwünschte Innovationen

⁷⁶ Vgl. Wegner (2001), S. 195

⁷⁷ Wegner (2001), S. 196.

⁷⁸ Vgl. Wegner (1999), S. 279, Wegner (2001), S. 204 und Abschnitt 4.4.3.

⁷⁹ Vgl. Wegner (1999), S. 276 ff.

⁸⁰ Vgl. Wegner (1999), S. 279 ff. und Wegner (2001), S. 202 ff.

⁸¹ Vgl. Koch (1996), S. 131 f. Zur Ordnungskonformität von Subventionen vgl. Gerken/Renner (1996a), S. 84 f, Linscheidt (1999b), S. 19, Kurz/Volkert (1997), S. 34 f. und Budzinski (2000), S. 267-269.

⁸² Wegner (2004), S. 35.

durchsetzen [können, MJ].“⁸³ Zudem sind mit einer selektiven Subventionierung nicht unproblematische Abstimmungsprozesse zwischen Förderinstanzen und Förderadressaten verbunden.⁸⁴

⁸³ Klemmer et al. (1996), S. 323.

⁸⁴ Vgl. zu einer – auch ordnungsökonomischen – Analyse solcher Kooperationsverfahren Linscheidt (2000a), Wegner (1998b), S. 49 ff., Klemmer (2002) und Streit (1995b).

5.2. Diskussion aktueller forschungs- und entwicklungspolitischer Entwicklungslinien

Forschungs- und Entwicklungspolitik wird sowohl in Deutschland als auch in anderen westlichen Industriestaaten in erheblichem Umfang betrieben.⁸⁵ Struktur, Entwicklung und Niveau energieforschungspolitischer Aktivität ergeben dabei jedoch kein einheitliches Bild, zumal sich die Bundesforschungsberichte und Berichte zur technologischen Leistungsfähigkeit des BMBF eher als Zustandsbeschreibungen und weniger als Strategiedokumente darstellen.⁸⁶ In Deutschland und Europa erlebte das politisch-administrative System im Kontext von Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik – unabhängig von ordnungsökonomischer Kritik und Diskussion – in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten eine deutliche Vermehrung der beteiligten Akteure und eine qualitative wie quantitative Erweiterung seiner Aktivitäten.⁸⁷ So betont die politikwissenschaftliche Forschung, dass aufgrund der Vielzahl forschungs- und entwicklungspolitischer Akteure, die teils miteinander kooperieren, teils miteinander um knappe Mittel und Einfluss konkurrieren, „die innovationspolitischen Arenen [...] in den vergangenen zwei Jahrzehnten unübersichtlicher geworden“⁸⁸ sind. Vor allem die Nationalstaaten sehen sich einer Scherenentwicklung ausgesetzt, da sie sich „zugleich steigenden Anforderungen und abnehmenden Spielräumen gegenüber“⁸⁹ sehen und eine „zunehmende Inkongruenz zwischen dem Aktionsradius von Wirtschaft und Wissenschaft einerseits und der Reichweite staatlicher Politik andererseits“⁹⁰ besteht. Auch Grande und Häusler gelangen zu einer ähnlichen Einschätzung: „Die Forschungs- und Technologiepolitik zählt zu jenen Bereichen moderner Staatstätigkeit, die charakterisiert sind durch das *Auseinanderfallen von staatlichem Kompetenz- und Verantwortungsbereich*. Der Staat wird zwar für die Risiken und Defizite von Forschungsleistungen [...] *politisch* in die Verantwortung genommen. Gleichzeitig hat er aber die Autonomie des Wirtschafts- und des Forschungssystems zu respektieren.“⁹¹

⁸⁵ Vgl. zu aktuellen (internationalen) Entwicklungslinien in der Forschungs- und Entwicklungspolitik Rammer et al. (2004) und Klodt (1995), S. 12 ff.

⁸⁶ Vgl. Reuhl (1994), S. 101 f., BMBF (2006) und zum Artikel „Im Berliner Innovationskreisel fliegt die Energieforschung aus der Bahn“ Schwägerl (2004), S. 33.

⁸⁷ Vgl. Kuhlmann et al. (1998), S. 2, Grupp (1995), S. 214 ff., Subbs/Saviotti (1996), S. 139 ff., Meyer-Krahmer/Kuntze (1992), S. 95 ff., Simonis (1992) und insbesondere Grande (1993+1995+1999+2001).

⁸⁸ Kuhlmann (1999), S. 32.

⁸⁹ Simonis (1992), S. 15.

⁹⁰ Grande (1999), S. 88.

⁹¹ Grande/Häusler (1994), S. 39, Hervorhebungen im Original.

Die nachfolgende Graphik liefert einen Überblick über die entsprechenden Entwicklungslinien bundesdeutscher Forschungs- und Entwicklungspolitik:

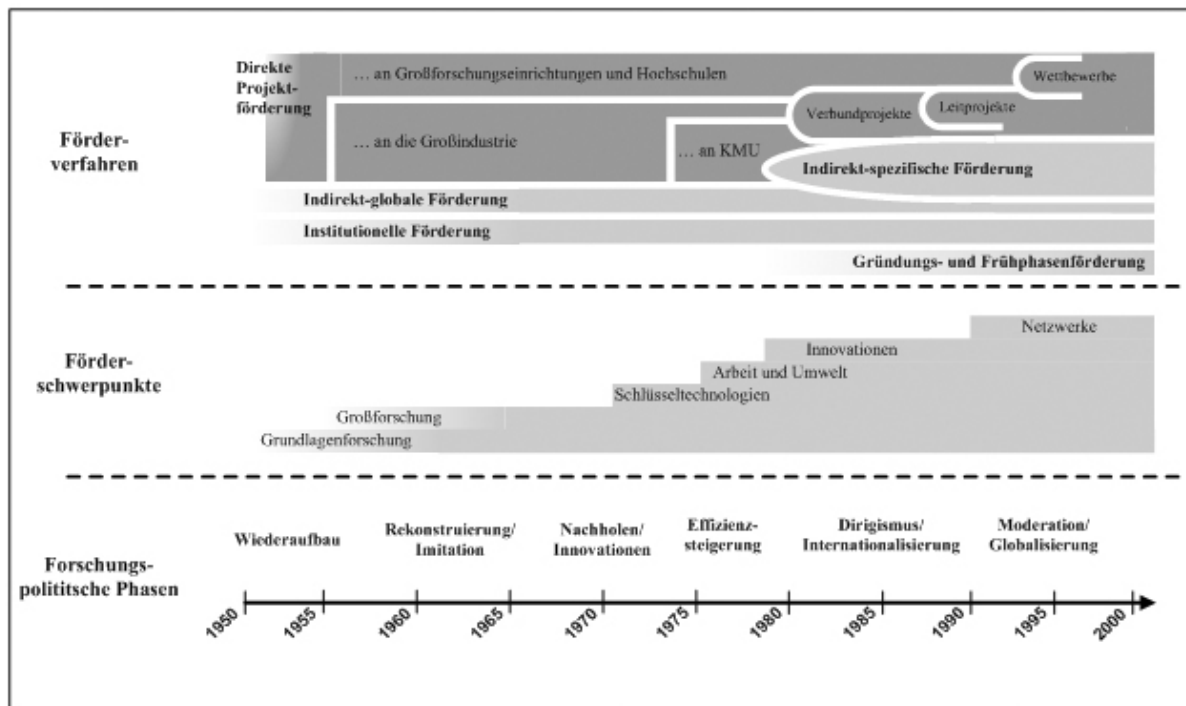


Abbildung 28: Etappen deutscher Forschungs- und Innovationspolitik
Quelle: Fier/Harhoff (2002), S. 293.

5.2.1. Status quo und Entwicklung der europäischen FuE-Politik

Während auf Basis der Artikel 5 Abs. 3 und Artikel 74 Ziffer 13 GG⁹² die vielfältigen technikspezifischen Forschungs- und Entwicklungsförderprogramme auf Bundes- und Länderebene zu einem festen Bestandteil⁹³ deutscher Wirtschaftspolitik geworden sind, sind entsprechende Bemühungen auf europäischer Ebene vergleichsweise jungen Datums.⁹⁴ Erst mit der Unterzeichnung der „Einheitlichen Europäischen Akte“ 1986 gehört die gemeinsame Forschungs- und Technologiepolitik, die Abstimmung nationaler Fördermaßnahmen sowie

⁹² Vgl. Reuhl (1994), S. 100.

⁹³ Vgl. für eine empirische Wirkungsanalyse Fier (2002).

⁹⁴ Zu einem knappen Überblick über weitere einzelstaatliche FuE-Politiken am Beispiel der USA, Japans, Schwedens und Niederlanden vgl. Kuntze (1998).

die Durchführung gemeinsamer industriepolitischer Maßnahmen zu den Aufgaben der Europäischen Union.⁹⁵

Die Konzeption des 6. Rahmenprogramm im Bereich der Forschung, technologischen Entwicklung und Demonstration (2002-2006) geht weit über die Struktur und Instrumentierung des fünften Rahmenprogramms hinaus.⁹⁶ Über das strategische Leitbild des *Europäischen Forschungsraums*⁹⁷ wird die Einrichtung eines europäischen Binnenmarkts für Forschung angestrebt. Die Maßnahmen des sechsten Rahmenprogramms für Forschung und technologische Entwicklung werden im Einklang mit den allgemeinen Zielen wie Stärkung der wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen der Industrie und Förderung der Entwicklung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit durchgeführt. Um diese Ziele besser erreichen zu können, folgt das sechste Forschungsrahmenprogramm (Globalbudget inkl. EURATOM und GFS 17,500 Mrd. Euro) in seinem Aufbau drei Schwerpunkten:

- Bündelung und Integration der Gemeinschaftsforschung (13,345 Mrd. Euro)
- Ausgestaltung des Europäischen Forschungsraums (2,605 Mrd. Euro)
- Stärkung der Grundpfeiler des Europäischen Forschungsraums (320 Mio. Euro)

⁹⁵ Vgl. u.a. Rahmeyer (1993), S. 349 ff. und zu den (europa-)rechtlichen Grundlagen Europarecht (2002), insbesondere Art. 163 ff. EG-Vertrag. Für einen Entwicklungsverlauf der europäischen Forschungs- und Entwicklungspolitik vgl. Jasper (1998), S. 33 ff. und Starbatty/Vetterlein (1998), S. 699-703.

⁹⁶ Zum Verlauf der europäischen Förderpolitik vgl. Reuhl (1994), S. 111 ff., Georghiou (2001), S. 891 ff. sowie zu Grundzügen des 6. Forschungsrahmenprogramms Europäische Kommission (2002).

⁹⁷ Vgl. Rammer et al. (2004), S. 301 ff., Kuhlmann/Edler (2003), S. 3 ff. und ähnlich Kuhlmann (2001), S. 953 ff.

Im Einzelnen werden die Finanzmittel auf folgende Schwerpunkte alloziiert:

Bündelung und Integration der Gemeinschaftsforschung	13.345
<i>Thematische Prioritäten</i>	<i>11.285</i>
1. Genomik und Biotechnologie im Dienste der Gesundheit	2.255
2. Technologien für die Informationsgesellschaft	3.625
3. Nanotechnologien, wissensbasierte multifunktionale Werkstoffe, neue Produktionsverfahren	1.300
4. Luft- und Raumfahrt	1.075
5. Lebensmittelqualität und -sicherheit	685
6. Nachhaltige Entwicklung, globale Veränderungen und Ökosysteme	2.120
7. Bürger und Staat in der Wissensgesellschaft	255
<i>Spezielle Maßnahmen auf einem breiteren Feld der Forschung</i>	<i>1.300</i>
1. Unterstützung der Politiken, Planung im Vorgriff auf den künftigen Wissens-/Technologiebedarf	555
2. Horizontale Forschungstätigkeiten mit Beteiligung von kleinen und mittleren Unternehmen	430
3. Spezifische Maßnahmen zur Unterstützung der internationalen Zusammenarbeit	315
<i>Maßnahmen der Gemeinsamen Forschungsstelle (nicht-nuklear)</i>	<i>760</i>
Ausgestaltung des Europäischen Forschungsraums	2.605
1. Forschung und Innovation	290
2. Ausbildung und Mobilität von Forschern	1.580
3. Forschungsinfrastruktur	655
4. Wissenschaft und Gesellschaft	80
Stärkung der Grundpfeiler des Europäischen Forschungsraums	320
1. Förderung der Koordinierung der Maßnahmen	270
2. Förderung einer kohärenten Entwicklung der Politik	50
EURATOM-Programm	1.230
Summe	17.500

Abbildung 29: Struktur und Budget des 6. Forschungsrahmenprogramms
Quelle: Europäische Kommission (2002)

Besonders relevant erscheint im Kontext der vorliegenden Arbeit der Schwerpunkt „Bündelung der Forschung“, der die Forschungsförderung auf sieben vorrangige Themenfelder konzentriert und damit die Forschungsaktivitäten de facto vorzustrukturieren beabsichtigt. Im Aufbau der sieben vorrangigen Themenbereiche erfährt der Bereich „Nachhaltige Entwicklung, globale Veränderungen und Ökosysteme“ eine Dreiteilung in die Unterthemen

- Nachhaltige Energiesysteme (810 Mio. Euro)
- Nachhaltiger Landverkehr (610 Mio. Euro)
- Globale Veränderungen und Ökosysteme (700 Mio. Euro)

Alle Förderprogramme verstehen sich als Elemente einer europäischen Strategie in Richtung nachhaltige Entwicklung.⁹⁸ Dabei komme insbesondere der Stimulation von Umwelttechnologien eine besondere Bedeutung zu.⁹⁹ Die kurz- und mittelfristigen Ziele betreffen die Verringerung der Treibhausgas- und Schadstoffemissionen, die Sicherheit der Energieversorgung, die stärkere Nutzung erneuerbarer Energien sowie die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie. Die längerfristige Verwirklichung einer nachhaltigen Entwicklung erfordere bedeutende FuE-Anstrengungen, um eine wettbewerbsfähige, ökologisch tragfähige und sichere Verfügbarkeit von Energie zu gewährleisten und mögliche Hindernisse für die Einführung neuer Energieträger und Technologien wie Wasserstoff und Brennstoffzellen auszuräumen.¹⁰⁰

Daher gelte es kurz- und mittelfristig innovative und kostengünstige technische Lösungen möglichst schnell zur Marktreife zu führen. Dies über marktgerichtete Demonstrationsmaßnahmen und die Berücksichtigung sowohl technischer als auch organisatorischer, institutioneller, finanzieller und gesellschaftlicher Fragen (u.a. strategic niche management¹⁰¹). Im Mittelpunkt der kurz- bis mittelfristigen Forschungsförderung stehen die Themenfelder

- saubere Energie, insbesondere erneuerbare Energieträger und ihre Integration in das Energiesystem, einschließlich Speicherung, Verteilung und Nutzung
- Energieeinsparungen und Energieeffizienz, auch durch Nutzung erneuerbarer Energieträger
- alternative Motorkraftstoffe

Mittel- und langfristig gelte es weitere erneuerbare Energiequellen und nachhaltige Energieträger wie Wasserstoff zu entwickeln und in ein Konzept langfristig nachhaltiger Energieversorgung sowohl für stationäre als auch Verkehrsanwendungen einzubinden. Ferner verlange die Weiterverwendung fossiler Brennstoffe in absehbarer Zukunft kostenwirksame Lösungen für die Beseitigung von CO₂. Die Themenschwerpunkte sind im Einzelnen

- Brennstoffzellen, einschließlich ihrer Anwendungen

⁹⁸ Vgl. KOM (2001) 264 endg.

⁹⁹ Vgl. KOM (2002) 122 endg. und KOM (2004) 38 endg. „Stimulation von Technologien für nachhaltige Entwicklung: Ein Aktionsplan für Umwelttechnologien in der Europäischen Union“.

¹⁰⁰ Vgl. zu Einzelheiten des 6. Forschungsrahmenprogramms KOM (2002), 43 endg.

¹⁰¹ Vgl. zu diesem Ansatz Kemp et al. (2000), S. 167 ff.

- Neue Technologien für Energieträger/-verteilung und Energiespeicherung, insbesondere Wasserstoff
- Innovative Konzepte für Technologien im Bereich erneuerbare Energien, insbesondere Photovoltaik und Biomasse
- Sammlung, Bindung und Entsorgung von CO₂ in Verbindung mit umweltfreundlicheren Kraftwerken für fossile Brennstoffe
- Sozioökonomische Instrumente und Konzepte für die Energiestrategie

Die einzelnen Förderschwerpunkte sollen dabei mit einer im Vergleich zu vorangegangenen Forschungsrahmenprogrammen neuen Instrumentierung umgesetzt werden.¹⁰² Als neue Instrumente kommen vor allem Integrierte Projekte und Exzellenznetze zum Einsatz, mit deren Einsatz die Förderformen der EU weiterzuentwickeln und zu entbürokratisieren seien. Ziel der Integrierten Projekte ist es, durch Mobilisierung einer kritischen Masse von Forschungsressourcen und Kompetenzen effizienter zu Forschungsergebnissen zu gelangen. Dies über die Integration aller Wertschöpfungsstufen des Innovationsprozesses, d.h. über Forschung, Entwicklung, Demonstration, Ausbildung und Technologietransfer bis hin zur Produktion. Jedes integrierte Projekt ist auf konkrete wissenschaftliche und technologische Ziele und eine Laufzeit zwischen drei und fünf Jahren zugeschnitten. Hingegen soll über Exzellenznetze die Fragmentierung der europäischen Forschungslandschaft verhindert werden und die Koordination der nationalen Forschungsaktivitäten gelingen. Damit sollen die europäischen Kapazitäten durch schrittweise und dauerhafte Bündelung der auf nationaler wie regionaler Ebene vorhandenen oder entstehenden Forschungskapazitäten ausgebaut werden. Ziel ist es, den Wissensstand in vorgegebenen Bereichen zu verbessern, indem eine kritische Masse an Fähigkeiten aufgebaut wird.

Mit Blick auf „Mehr Forschung und Innovation“¹⁰³ schlägt die Europäische Kommission für den Bereich der Energieforschung im 7. Forschungsrahmenprogramm (2007-2013)¹⁰⁴ insbesondere die Einrichtung europäischer Technologieplattformen¹⁰⁵ in den „Schlüsselbereichen“¹⁰⁶ bzw. „Avantgardethemen“¹⁰⁷ wie bspw. im Bereich *Wasserstoff und Brennstoffzellen* vor. Die förderpolitische Ergänzung bildet hier eine sogenannte

¹⁰² Vgl. Rammer et al. (2004), S. 300 f. und Europäische Kommission (2002), Annex III.

¹⁰³ Vgl. KOM (2005) 488 endg.

¹⁰⁴ Vgl. KOM (2005) 119 endg. und die dortigen Angaben zu Budgetvolumen und –allokation.

¹⁰⁵ Vgl. KOM (2003), 226 endg., KOM (2004) 38 endg. und KOM (2004) 353 endg. Derzeit befinden sich mehr als 20 Technologieplattformen in der Initialisierungsphase.

¹⁰⁶ Vgl. KOM (2003), S. 226 endg., S. 10.

¹⁰⁷ Busquin (2004), S. 18.

„Gemeinsame technologische Initiative“ (Joint Technology Initiative), welche die finanzielle Förderung der Technologieplattform Wasserstoff und Brennstoffzelle – insbesondere des Industrieanteils – im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms absichern soll.¹⁰⁸ Damit wird die im 6. Forschungsrahmenprogramm angestoßene Brennstoffzellentechnologietrajektorie im kommenden 7. Forschungsrahmenprogramm weiter ausgebaut und verstetigt.

Insgesamt stellen sich Struktur und Budgetallokation des 7. Forschungsrahmenprogramms tabellarisch folgendermaßen dar:

Die neun thematischen Forschungsbereiche und die Haushaltsverteilung:	
Informationsgesellschaft	9,11 Mrd. Euro
Gesundheit	6,05 Mrd. Euro
Verkehr (einschließlich Luftfahrt)	4,18 Mrd. Euro
Nanowissenschaften, Nanotechnologien, Werkstoffe und neue Produktionstechnologien	3,50 Mrd. Euro
Sicherheit und Weltraum	2,78 Mrd. Euro
Energie	2,30 Mrd. Euro
Lebensmittel, Landwirtschaft und Biotechnologie	1,93 Mrd. Euro
Umwelt (einschließlich Klimaänderung)	1,90 Mrd. Euro
Sozial-, Wirtschafts- und Geisteswissenschaften	0,61 Mrd. Euro
Insgesamt	32.365

Abbildung 30: Struktur und Budget des 7. Forschungsrahmenprogramms
Quelle: KOM (2005)

¹⁰⁸ Vgl. KOM (2004) EUR 21265, S. 20 f.

5.2.2. Zur evolutorischen Ordnungskonformität europäischer FuE-Politik

Der im vierten Kapitel entwickelten Definition von evolutorischer Ordnungskonformität entsprechend stellt sich die Forschungs- und Entwicklungspolitik der EU dann als ordnungskonform dar, wenn die zur FuE-Zielerreichung erforderlichen Interventionen die Entwicklungsfähigkeit der Marktprozesse nicht überstrapazieren und die Entwicklungsfähigkeit der Wettbewerbsordnung sichern.¹⁰⁹ Insofern stellen die privaten Handlungs- und Innovationskompetenzen der Marktakteure das Kriterium dar, welches über die evolutorische Ordnungskonformität forschungs- und entwicklungspolitischen Handelns entscheidet.

Es ist die individuell-dezentrale Innovationskompetenz, die insbesondere aus nachhaltigkeitspolitischer Sicht einen Beitrag dazu leisten muss, „das Potenzial zur Veränderung (zur Innovation) in evolutorischen Marktwirtschaften offen zu halten und auch zukünftig eine hohe Rate an Bifurkationen entlang der pfadabhängigen Prozesse zu gewährleisten“¹¹⁰. Auch Erdmann erinnert daran, „dass die Innovationskraft einer Volkswirtschaft von individuellen Suchbemühungen der wirtschaftlichen Akteure abhängt, wobei die [...] individuelle Verhaltensheterogenität eine zentrale Determinante für die Innovationserfolge und Innovationskraft einer Volkswirtschaft wird“¹¹¹. Evolutorisch-ordnungskonforme Forschungs- und Entwicklungspolitik hat diese begrenzte Steuerungsressource daher bei ihren Interventionen stets im Blick zu haben. Die aktuelle forschungs- und entwicklungspolitische Interventionsprogrammatische der Europäischen Union läuft allerdings Gefahr, ordnungskonforme Ergebnisse zu produzieren.

Die aktuelle empirische Wirkungsanalyse europäischer Forschungs- und Entwicklungspolitik analysiert die forschungs- und entwicklungspolitisch induzierten Wirkungen jedoch kaum mit Blick auf deren evolutorische Ordnungskonformität, sondern beschäftigt sich fast ausschließlich mit dem Kriterium der Zielkonformität.¹¹² Auch der regelmäßig

¹⁰⁹ Vgl. zur ersten Schritten in Richtung Anwendung eines dynamischen Ordnungskonformitätskriteriums Starbatty (1987), S. 162 ff., Oberender/Fricke (1992), S. 219 f., Starbatty/Vetterlein (1991), S. 121 ff., Starbatty/Vetterlein (1995), S. 13 ff., Starbatty/Vetterlein (1998), S. 710 ff. und Jasper (1998), S. 18 ff.

¹¹⁰ Budzinski (2000), S. 246 f.

¹¹¹ Erdmann (1993), S. 217.

¹¹² Vgl. zur Evaluation der Wirkungen von (europäischer) Forschungs- und Entwicklungspolitik Metcalfe/Georghiou (1998), S. 85 ff., Reger/Kuhlmann (1995), Kuhlmann/Holland (1995), Kuhlmann (1992), Kuhlmann et al. (1998) und Angerer et al. (1997). Vgl. zum Kriterium der *Additionality* Luukkonen (2000+2002+2003) und Bach/Matt (2005), S. 31 ff. und allgemein Georghiou (2003), S. 65 ff. und Shapira/Kuhlmann (2003). Nach Jasper ([1998], S. 186) sei jedoch hinsichtlich der üblicherweise behaupteten positiven Auswirkungen „unter dem Gesichtspunkt des Opportunitätskostenkalküls darauf hingewiesen, dass hier die Frage zu stellen wäre, welche Wirkung auf das unternehmerische Innovationsverhalten hätte erzielt

durchgeführten Instrumentenanalyse und -diskussion sind keine generellen Beurteilungen zur evolutorischen Ordnungskonformität zu entnehmen: Die vielfach vorgenommene Kategorisierung der forschungs- und entwicklungspolitischen Optionen in direkte, indirekt-spezifische, indirekte und infrastrukturorientierte Instrumente bieten keine geeignete Orientierung zur Bestimmung evolutorisch ordnungskonformer Forschungs- und Entwicklungspolitik.¹¹³ Diese Einschätzung basiert auf der in Abschnitt 4.4 entwickelten Erkenntnis, wonach die formellen Charakteristika einzelner Instrumente allein keine Hinweise auf deren evolutorische Ordnungskonformität zu liefern vermögen. Mit anderen Worten: Mit welchen Instrumenten Forschungs- und Entwicklungspolitik eingreifen sollte, ist vor dem Hintergrund der diskutierten steuerungstheoretischen Szenarien nur in Abhängigkeit von der jeweiligen Einzelfallsituation und damit kontextspezifisch zu entscheiden.¹¹⁴

Damit gelangt nun der Bereich der forschungs- und entwicklungspolitischen Zielformulierungen ins Zentrum der ordnungsökonomischen Analyse. Den Ausführungen des vierten Kapitels folgend haben sich die Steuerungsinstanzen auf die Setzung weicher Ziele und Zielkorridore beschränkt. Dies um den Handlungsspielraum der Wirtschaftssubjekte und damit die Wahrscheinlichkeit zielkonformer privatautonomer Anpassungsreaktionen zu erhöhen. Allerdings ist offensichtlich, dass das oben skizzierte forschungs- und entwicklungspolitische Steuerungsverständnis außerhalb des ordnungskonformen Steuerungspotenzials liegt und sowohl eine Prognostizierbarkeit von nachhaltigkeitskonformen Entwicklungsszenarien als auch die Steuerbarkeit von Innovationsprozessen unterstellt. Innerhalb marktwirtschaftlicher Ordnungen ist eine derartige forschungs- und entwicklungspolitische Konzeption aus evolutorischer Sicht ordnungskonform, da sie konkrete Entwicklungsziele wie bspw. die Brennstoffzellentechnologie ansteuert, d.h. positives Handeln und ex ante definierte Handlungsergebnisse vorgibt und sich nicht auf das Setzen von Rahmenbedingungen für sich selbst entwickelnde Innovationsprozesse beschränkt.¹¹⁵

Insbesondere für den Bereich der Energietechnologie gilt: Durch die im 6. Forschungsrahmenprogramm resultierende Ablaufplanung werden Ausmaß, Richtung, Reichweite und Geschwindigkeit des energietechnologischen Entwicklungsprozesses partiell vorstrukturiert und den Forschungsaktivitäten der relevanten Akteure de facto Freiheitsgrade

werden können, wenn die durch staatliche Instanzen an die geförderten Unternehmen verteilten Mittel von vornherein im Unternehmenssektor verblieben und dort dezentral eingesetzt worden wären“.

¹¹³ Vgl. für eine Analyse des forschungs- und entwicklungspolitischen Instrumentariums Eickhof (1998), S. 465 ff. und Starbatty/Vetterlein (1998), S. 690 ff.

¹¹⁴ Vgl. Okruch (2004), S. 48.

¹¹⁵ Christl (1998), S. 132.

genommen. Die europäische Forschungs- und Entwicklungspolitik betätigt sich hier als aktiver technologiepolitischer Weichensteller und verfolgt einen – aus Sicht evolutorischer Ordnungsökonomik bedenklichen – „technology forcing-approach“¹¹⁶. Mit der zunehmenden Selektivität forschungs- und entwicklungspolitischer Maßnahmen geht zudem eine zunehmende Marktnähe der FuE-Politik und damit ein Abweichen vom Konzept der Vorwettbewerblichkeit einher.¹¹⁷

Die ordnungsökonomische Analyse der Lenkungswissensdefizite hat jedoch gezeigt, dass eine an Schlüsseltechnologien orientierte Innovationspolitik vor dem Hintergrund eines katallaktischen Verständnisses der Innovations- und Marktprozesse aus mindestens drei Gründen ordnungsinconform ist. Zum einen ist die Gleichsetzung von Schlüsseltechnologien mit Zukunftsmärkten unzulässig.¹¹⁸ Je mehr vormals privatautonome Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten durch selektive Technologieförderung auf vorab definierte Nutzungsfelder gelenkt werden, desto eher ergeben sich als unbeabsichtigte Nebenfolge zukünftige Strukturkrisen dadurch, dass diese Bereiche überbesetzt sind.¹¹⁹ Zum anderen – und aus ordnungsökonomischer Sicht entscheidender – ist in einer „Welt konstitutiver Unsicherheit“¹²⁰ fraglich, worauf hoheitliche Instanzen ihren Wissensvorsprung gegenüber den Marktakteuren gründen, aufgrund dessen sie sich zur Identifikation spezifischer (Schlüssel-)Technologieziele legitimiert sehen.¹²¹ Schließlich spielt die *begrenzt* steuerbare Ressource „Individuell-autonome Innovationskompetenz“ bei der Definition von sog. Schlüsseltechnologien überhaupt keine Rolle und wird vielmehr deren Wirksamkeit unterstellt.

Technologische Entwicklungsziele selektiv ansteuernde Forschungs- und Entwicklungspolitik läuft damit Gefahr, mögliche Fehlentwicklungen einzuleiten oder bei zielinkonformen Reaktionen der Steuerungsadressaten entsprechende Folgeinterventionen zu provozieren.¹²² Im ordnungsökonomischen ‚worst-case‘ wären dann Entwicklungsstörungen oder -blockaden

¹¹⁶ Vgl. Ashford (2000+2005).

¹¹⁷ Vgl. Jasper (1998), S. 72.

¹¹⁸ Vgl. Starbatty (2000), S. 105 ff., Wegner (1991), S. 163 f. und Jasper (1998), S. 168.

¹¹⁹ Vgl. Wegner (1991), S. 168, Klodt (1987), S. 17 ff. zu „Grundmuster der Technologiepolitik: Gemeinsam in die Überkapazitäten von morgen?“ und Zeppernick (1985), S. 75.

¹²⁰ Starbatty (2000), S. 104.

¹²¹ Vgl. hierzu auch Streit ([1991], S. 134), nachdem grundsätzlich zu bezweifeln ist, „dass die Forschungsförderbürokratie über das erforderliche Lenkungswissen überhaupt verfügen kann. Es müsste eher noch dem Informationsstand überlegen sein, den die zu Fördernden haben. [...] Besonders schwer dürfte schließlich wiegen, dass mit einer projektorientierten (direkten) Forschungsförderung ein Prozess notwendigerweise in ein starres, verwaltungsadäquates Korsett gezwängt wird, für den Spontaneität, Versuch und Irrtum, unvorhersehbare Kostenschwankungen und Entwicklungszeiten geradezu typisch sind. Damit ist zu befürchten, dass primär und bestenfalls Weiterentwicklungen von Bekanntem unter hohem Verwaltungsaufwand begünstigt werden. Demgegenüber dürften Anstrengungen eher blockiert werden, den Durchbruch zu Unbekanntem, nicht in Projektbeschreibungen Vorwegnehmbarem spontan zu erreichen.“

¹²² Vgl. hierzu auch die Diskussionen zu einem „Euro-MITI“ in Erlei (1993a+b).

die Folge. Dies wäre beispielsweise der Fall, wenn die selektive Forschungsförderung im Bereich der Brennstoffzellentechnologie dauerhaft ohne entsprechende innovative Reaktionen der Marktteilnehmer bleibt und die Europäische Union ihre förderpolitischen Präferenzen in diesem Bereich beibehielte. Die bislang erfolglosen Innovationsaktivitäten in diesem Technologiebereich¹²³ bei gleichzeitiger Ausweitung der Förderbudgets in den spezifischen Arbeitsprogrammen des sechsten und siebten Forschungsrahmenprogramms scheinen ein solches Szenario anzudeuten und zeigen zugleich die Grenzen evolutorisch ordnungskonformer Forschungs- und Entwicklungspolitik an. Im Gefolge können die aus Sicht evolutorischer Ordnungsökonomik problematischen Nebenfolgen einer hoheitlichen Vorgabe von vermeintlich nachhaltigen¹²⁴ Schlüsseltechnologischen Entwicklungszielen erheblich sein.¹²⁵ Denn eine an detailliert definierten Entwicklungszielen festhaltenden Forschungs- und Entwicklungspolitik trägt insofern strukturkonservative Züge, als sie dazu beiträgt, dass potenzielle Innovationen in nicht als Schlüsseltechnologien identifizierten Bereichen zumindest höhere Hürden zu einer Förderung überspringen müssen, als dies bei jenen der Fall ist, die in den Katalog der als förderungswürdig eingestuften Technologien Eingang gefunden haben. Hierzu Jasper: „Durch diesen programmbedingten Konservatismus, der nicht zuletzt durch die lange Dauer der europäischen FTE-Rahmenprogramme begünstigt wird, wird die Adaptabilität europäischer Innovationssysteme gefährdet, da Varietätsgenerierung, die über die Programminhalte der europäischen Forschungs- und Technologiepolitik hinausgeht, der Diskriminierung unterliegt.“¹²⁶

Vor dem Hintergrund des defizitären Lenkungswissens und der ordnungswirtschaftlichen Anforderungsprofile sollte evolutorisch ordnungskonforme Forschungs- und Entwicklungspolitik ihre Förderbereiche vielmehr über den Ausschluss nicht-nachhaltiger energietechnologischer Entwicklungstrajektorien definieren. Demnach ist es evolutorisch ordnungskonform, systematisch alle Technologieoptionen innerhalb eines nicht umweltunverträglichen Entwicklungskorridors – beispielsweise alle CO₂-freien Entwicklungslinien – zu fördern. Mittels eines solchen Vorgehens wird – auch aus ordnungswirtschaftlichen Gründen – darauf verzichtet, nachhaltige Entwicklungsziele

¹²³ Vgl. für den aktuellen Diskussionstand Flotow (2000), S. 137 ff., Canzler/Marz (2004), S. 111 f., Rammler/Wieder (2005) und Wieder et al. (2003+2004).

¹²⁴ Zu – bislang unerfüllten – Nachhaltigkeitsanforderungen der Brennstoffzellentechnologie vgl. beispielsweise Nill (2000), S. 4 f., Hirsch/Hoffmann (2003), S. 18 f. und Leidiger (2003), S. 34.

¹²⁵ Vgl. Streit (1992), S. 23 und Klemmer (2002).

¹²⁶ Jasper (1998), S. 169.

vorzugeben, die eine nachhaltige Entwicklung zu garantieren vermögen.¹²⁷ Zwar ist ein derartiges Vorgehen ebenfalls mit (partiellen) Einschränkungen der Handlungsfreiheit der Marktteilnehmer verbunden; diese „bleibt aber im Prinzip gewahrt, weil die Beschränkung von Freiheit in nicht willkürlicher Weise erfolgt und die [...] Suche nach neuen Handlungsmöglichkeiten nach wie vor erlaubt ist“¹²⁸.

Die vorliegende Arbeit kommt zu dem Ergebnis, wonach das in Abschnitt 2.2 gewählte Nachhaltigkeitsverständnis¹²⁹ der Identifikation nicht-nachhaltiger Entwicklungen und Energietechnologietrajektorien in Kombination mit einer Konzeption variabler Leitplanken eine Alternative für eine aus evolutorischer Sicht ordnungskonforme Forschungs- und Entwicklungspolitik anbietet. Mittels der Entwertung von umweltunverträglichen Handlungsmöglichkeiten geht es beim Leitplankenkonzept „vor allem um die Organisation eines gesellschaftlichen Suchprozesses zur Überwindung von Nicht-Nachhaltigkeit“¹³⁰. Da das Konzept variabler Leitplanken durch eine wohlbegründete forschungs- und entwicklungspolitische Entwertung von als nicht-nachhaltig identifizierten Technologielinien lediglich bestimmte Entwicklungsabläufe diskriminiert, vermeiden es Steuerungsempfehlungen auf der Basis dieses – aus evolutorischer Sicht *potenziell* ordnungskonformen – Ansatzes, die Outputleistungen dynamischer Ökonomiesysteme ex ante vorzugeben. Die Einschränkung ‚*potenziell*‘ zur evolutorischen Ordnungskonformität bleibt unvermeidlich, denn: Forschungs- und entwicklungspolitische Interventionen innerhalb dynamischer Marktordnungen stellen aus der Perspektive der Steuerungsinstanzen stets ein Risikogeschäft dar, da Neben- und Entwicklungsfolgen und letztlich das Steuerungsergebnis von den ex ante unbekanntem Reaktionen der Steuerungsadressaten auf die forschungs- und entwicklungspolitisch veränderten institutionellen Handlungsbedingungen abhängen.¹³¹

Mit Blick auf künftige Forschungsrahmenprogramme empfiehlt die vorliegende Untersuchung eine Bestimmung von variablen – weil durch erweitertes ökologisches und technisches Wissen aktualisierte – Grenzen der Nicht-Nachhaltigkeit. Außerhalb dieser Grenzen werden zwar einerseits als nicht-nachhaltig identifizierte Technologien von der Forschungsförderung ausgeschlossen, andererseits würde – im Gegensatz zu konkreten Zielvorgaben sowohl im vorangegangenen als auch laufenden Forschungsrahmenprogramme – ein Entwicklungskorridor institutionalisiert, der ein zielkonformes und innovatives Antworten auf die politisch vorgenommene Entwertung von Handlungsmöglichkeiten

¹²⁷ Vgl. Wegner (2001), S. 190.

¹²⁸ Wegner (1999), S. 266.

¹²⁹ Vgl. auch Jahnke/Nutzinger (2003), S. 275 ff.

¹³⁰ Klemmer et al. (1996), S. 291.

¹³¹ Vgl. Budzinski (2000), S. 234.

wahrscheinlicher macht. Eine derartige Diskriminierung einiger – hier konventionell-fossiler – Technologien ist aus Sicht evolutorischer Ordnungskonformität von grundsätzlich anderer Qualität, als auf der Basis zweifelhaften Lenkungswissens mittels spezifischer Zielvorgaben in die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der privatautonomen Marktakteure lenkend einzugreifen und die individuellen Innovationskompetenzen quasi als beliebig ausbeutbare Steuerungsressource zu betrachten.

5.3. Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse

Forschungs- und Entwicklungspolitik ist aus innovationsökonomischer Sicht grundsätzlich legitim. Dies gilt insbesondere für die förderpolitische Begleitung der Initiierung und Unterstützung von Innovationsnetzwerken und -clustern sowie für die Bereiche der Grundlagenforschung und Umweltinnovationen. Zugleich ist vor dem Hintergrund auch wirtschaftsordnungsgefährdender, allerdings auch ökonomisch bedingter Fehlentwicklungen im Umweltbereich ein kraftvolles nachhaltigkeitspolitisches Mandat aus ordnungsökonomischer Sicht erforderlich. Allerdings ist eine erfolgreiche und nachhaltige Implementierung dieses Anliegens ebenso voraussetzungsreich wie ein Misslingen folgeschwer. Denn die wirtschaftspolitischen Akteure haben mit dem Ökonomie- und Ökologiesystem zwei komplexe und zudem koevolvierende Systeme aufeinander abzustimmen, die zudem einen jeweils begrenzten Bereich zulässiger Gestaltungsmaßnahmen und -intensitäten aufweisen.

Auf Basis der evolutorischen Ordnungsökonomik lassen sich einige Bedingungen formulieren, durch deren Beachtung sowohl die Ordnungskonformität als auch die Erfolgsaussichten nachhaltigkeitsorientierter Ablaufpolitik gesteigert werden können. Zwar gibt es keinen Königsweg, der einen ordnungskonformen Steuerungserfolg zu garantieren vermag, allerdings kann eine Orientierung an den in Kapitel 4 identifizierten Erfolgskriterien und -bedingungen dessen Wahrscheinlichkeit erhöhen.

Die aktuelle Forschungs- und Entwicklungspolitik der Europäischen Union erfüllt diese Bedingungen jedoch nicht. Zwar sind deren Netzwerkimpulse und Initiierungen wertschöpfungsstufenübergreifender Kompetenzcluster¹³² aus innovationsökonomischer Sicht einwandfrei. Aus Sicht evolutorischer Ordnungsökonomik stellen sich das sechste und siebte Forschungsrahmenprogramm jedoch als problematisch dar. Denn eine Forschungs- und

¹³² Vgl. KOM (2005) 443 endg.

Entwicklungspolitik, die dem Glauben anhängt, die zukunftsfähigen Schlüsseltechnologien u.a. im Energiebereich identifizieren zu können und zudem der Auffassung ist, die evolutiven Marktprozesse einer offenen Wettbewerbsordnung in diese Zielfelder lenken zu können, riskiert eine Überforderung der Innovationsfähigkeiten der autonomen Marktakteure. Dadurch wird die Entwicklungsfähigkeit evolutiver Marktprozesse und der Wettbewerbsordnung selbst gefährdet und das Verlassen nicht-nachhaltiger Energietechnologietrajektorien im Energiebereich bestenfalls verzögert, vermutlich aber behindert.

Die ordnungsökonomische Analyse sollte gezeigt haben, dass ein zulässiger Bereich ablaufpolitischer Intervention auch im forschungs- und entwicklungspolitischen Bereich existiert und sich damit Forschungs- und Entwicklungspolitik nicht per se als ordnungsinconform disqualifiziert. Aus Sicht evolutiver Ordnungsökonomik kommt dabei der Entwicklungsfähigkeit von Marktordnung und -prozessen und damit insbesondere der Innovationskompetenz der Marktakteure eine exponierte Rolle zu: „Da ökonomische Evolution auf mikroökonomischer Ebene durch Varietät gespeist wird und diese wiederum Freiheit voraussetzt, gerät letztere zu einer Restriktion für wirtschaftspolitisches Handeln.“¹³³

Dabei ist auch nachhaltigkeitsorientierte Forschungs- und Entwicklungspolitik dem Dilemma zwischen der Notwendigkeit der Überwindung nicht zukunftsfähiger Innovationspfade und den ordnungsökonomischen Risiken forschungs- und entwicklungspolitischer Intervention ausgesetzt.¹³⁴ Mit dem Konzept variabler forschungs- und entwicklungspolitischer Leitplanken ein Vorschlag entwickelt werden, der bei gegebenen nachhaltigkeitspolitischen Handlungsnotwendigkeiten den Ansprüchen evolutiver Ordnungsökonomik weitgehend Rechnung trägt und im Ergebnis nachhaltigkeitsmotivierte Steuerungsimpulse mit der Aufrechterhaltung eines weitgehend offenen Innovationswettbewerbs verbinden kann. Ob eine praktische Umsetzung dieses FuE-Politikkonzepts diesen Ansprüchen tatsächlich gerecht wird, bleibt einer empirischen Analyse entsprechender Politikvorhaben vorbehalten.

Insgesamt lässt sich als Innovationspolitikkonzeption eine Kombination aus marktfern ansetzender Förderung der Vielfaltsgenerierung, einer weitgehend dem Wettbewerb überlassenen Selektion mit anschließender Förderung einer gesellschaftlich vorteilhaften Beschleunigung der Diffusion und einer Verbesserung der allgemeinen Rahmenbedingungen für (nachhaltige) Innovationsaktivitäten durch akkomodierende Politikmaßnahmen

¹³³ Wegner (2004), S. 37, vgl. auch Kurz et al. (1989), S. 430.

¹³⁴ Zur Diskussion der Abwägung nachhaltigkeitspolitischer und ordnungsökonomischer Erfordernisse vgl. Nill (2004 a+b).

empfehlen.¹³⁵ In der vorliegenden Arbeit wurde insbesondere die Phase der Vielfaltsgenerierung fokussiert und deren ordnungsökonomisch möglichst einwandfreie Steuerung analysiert. Hierbei erwies sich die Übertragung des Konzeptes variabler Leitplanken als ein möglicher Zugang zu einer evolutorisch weitgehend ordnungskonformen Forschungs- und Entwicklungspolitik. Zugleich sollte sich deren Implementation als vergleichsweise voraussetzungsarm darstellen¹³⁶, da eine derartige forschungs- und entwicklungspolitische Konzeption an die bestehenden Fördersysteme weitgehend anschlussfähig scheint.

¹³⁵ Vgl. Steger et al. (2002), S. 37 f.

¹³⁶ „So wie die technologischen Innovationen von morgen nur in den technologischen Paradigmen und Pfaden von heute gedacht werden können, so werden sich auch die regulativen Lösungen von morgen nur evolutionär und nicht revolutionär von heutigen Regulierungsmustern unterscheiden“ (Kuhlmann et al. [1999], S. 41).

6. Literaturverzeichnis

Acker-Widmaier, G. (1999): Intertemporale Gerechtigkeit und nachhaltiges Wirtschaften. Zur normativen Begründung eines Leitbildes. Marburg: Metropolis.

Albert, H. (1957): Theorie und Prognose in den Sozialwissenschaften, in: Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, 93. Jahrgang, S. 60-76.

Albert, H. (2001): Rationalität und Wirtschaftsordnung. Grundlagenprobleme einer rationalen Ordnungspolitik, in: Albert, H. (Hrsg.): Lesebuch. Tübingen: Mohr Siebeck, S. 264-302.

Andersen, E.S./Lundvall, B.-A./Sorn-Friese, H. (2002): Editorial, in: Research Policy, Volume 31, S. 185-190.

Angerer, G./Hipp, C./Holland, D./Kuntze, U. (1997): Umwelttechnologie am Standort Deutschland. Der ökologische und ökonomische Nutzen der Projektförderung des BMBF. Heidelberg: Physica.

Arrow, K.J./Bolin, B./Costanza, R./Dasgupta, P./Folke, C./Holling, C.S./Jansson, B.-O./Levin, S./Mäler, K.-G./Perrings, C./Pimentel, D. (1995): Economic growth, carrying capacity and the environment, in: Ecological Economics, Volume 15, S. 91-95.

Arrow, K.J. (1962): Economic welfare and the allocation of resources for invention, in: Nelson, R.R. (Hrsg.): The rate and direction of inventive policy: economic and social factors. Princeton: Princeton University Press, S. 609-625.

Arthur, W.B. (1989): Competing technologies, increasing returns and look-in by historical events, in: The Economic Journal, Volume 99, S. 116-131.

Arthur, W.B. (1988): Competing technologies – an overview, in: Dosi, G./Freeman, C./Nelson, R./Silverberg, G./Soete, L. (Hrsg.): Technical change and economic theory. London: Pinter, S. 590-607.

Ashford, N.A. (2005): Government and environmental innovation in Europe and North America, in: Weber, M./Hemmelskamp, J. (Hrsg.): Towards environmental innovation systems. Berlin: Springer, S. 159-174.

Ashford, N.A. (2000): An innovation-based strategy for a sustainable environment, in: Hemmelskamp, J./Leone, F./Rennings, K. (Hrsg.): Innovation-oriented environmental regulation: theoretical approaches and empirical analysis. Heidelberg: Physica, S. 67-107.

Atkinson, G./Dubourg, R./Hamilton, K./Munasinghe, M./Pearce, D./Young, C. (1997): Measuring sustainable development: macroeconomics and the environment. Cheltenham: Elgar.

Bach, L./Matt, M. (2005): From economic foundations to S&T policy tools: a comparative analysis of the dominant paradigms, in: Llerena, P./Matt, M. (Hrsg.): Innovation policy in a knowledge-based economy – theory and practice. Berlin: Springer, S. 17-45.

Barbier, E.B./Burgess, J./Folke, C. (1994): Biodiversity lost? The ecological economics of biodiversity. London: Earthscan.

Barry, B. (1999): Sustainability and intergenerational justice, in: Dobson, A. (Hrsg.): Fairness and futurity. Essays on environmental sustainability and social justice. Oxford: Oxford University Press, S. 93-117.

Bartling, H./Hemmersbach, A. (1995): Technologie- und Exportförderungspolitik auf der Ebene der deutschen Bundesländer, des Bundes oder der Europäischen Union, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik (40. Jahrgang), S. 337-366.

Bartmann, H. (2001): Substituierbarkeit von Naturkapital, in: Held, M./Nutzinger, H.G. (Hrsg.): Nachhaltiges Naturkapital – Ökonomik und zukunftsfähige Entwicklung. Frankfurt am Main: Campus, S. 50-68.

Bartmann, H. (1998): Anliegen und Aspekte der Ökologischen Ökonomie, in: WISU, Volume 3/98, S. 275-280.

Becher, G./Hemmelskamp, J./Scheelhaase, J./Schüler, J. (1997): Nachhaltigkeit und technischer Fortschritt, in: Rennings, K./Hohmeyer, O. (Hrsg.): Nachhaltigkeit: Nachhaltigkeit und ökologische Ökonomie, Nachhaltigkeit und ökonomische Globalisierung, Nachhaltigkeit und Innovationen. Baden-Baden: Nomos, S. 221-260.

Beckenbach, F. (2001a): Beschränkte Rationalität und Systemkomplexität. Ein Beitrag zur Ökologischen Ökonomie. Marburg: Metropolis.

Beckenbach, F. (2001b): Technologische Innovation und Nachhaltigkeit, in: Lorenz, H.-W./Meyer, B. (Hrsg.): Studien zur Evolutorischen Ökonomie IV: Evolutorische Makroökonomik, Nachhaltigkeit und Institutionenökonomik. Berlin: Duncker & Humblot, S. 145-181.

Beckenbach, F. (1998): Socio-technological innovation and sustainability, in: Duchin, F./Faucheux, S./Gordy, J./Nicolai, I. (Hrsg.): Sustainability and firms: technological change and the changing regulatory environment. Cheltenham: Elgar, S. 99-129.

Beckenbach, F. (1996): Umweltpolitik aus der Sicht der evolutorischen Ökonomie, in: Eicker-Wolf, K./Käpernick, R./Niechoj, T./Reiner, S./Weiß, J. (Hrsg.): Wirtschaftspolitik im theoretischen Vakuum? Zur Pathologie der Politischen Ökonomie. Marburg: Metropolis, S. 323-346.

Beckenbach, F. (1995): Umweltpolitik als evolutionäre Internalisierung von ökologischen externen Effekten, in: IÖW/VÖW-Informationssdienst, Heft 5-6/1995, S. 14-16.

Beckenbach, F./Daskalakis, M. (2003): Invention and innovation as creative problem solving activities – a contribution to evolutionary microeconomics. Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge Nr. 47/03. Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Universität Kassel.

Beckenbach, F./Nill, J. (2005): Ökologische Innovationen aus Sicht der evolutorischen Ökonomie, in: Beckenbach, F./Hampicke, U./Leipert, C./Meran, G./Minsch, J./Nutzinger,

H.G./Pfriem, R./Weimann, J./Wirl, F./Witt, U. (Hrsg.): Innovationen und Nachhaltigkeit. Jahrbuch Ökologische Ökonomik Band 4. Marburg: Metropolis, S. 63-85.

Beckenbach, F./Nill, J. (2001): Neue Ansätze der Ökonomik aus (sozial-)ökologischer Perspektive, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 2/2001, S. 10.

Becker, W.-D./Neumann, M.J.M. (1986): Neoliberalismus: Buchanan, Hayek, Friedmann, in: Nutzinger, H.G. (Hrsg.): Liberalismus im Kreuzfeuer – Thesen und Gegenthesen zu den Grundlagen der Wirtschaftspolitik. Frankfurt am Main: Knecht, S. 41-59.

Beise, M./Blazejczak, J./Edler, D./Jacob, K./Jänicke, M./Loew, T./Petschow, U./Rennings, K. (2004): The emergence of lead markets for environmental innovations, in: Horbach, J./Huber, J./Schulz, T. (Hrsg.): Nachhaltigkeit und Innovation – Rahmenbedingungen für Umweltinnovationen (2. Auflage). München: Ökom, S. 11-53. Auch erschienen als FFU-report 02-2003 (Forschungsstelle für Umweltpolitik, Freie Universität Berlin).

Berg, H./Cassel, D./Hartwig, K.-H. (2003): Theorie der Wirtschaftspolitik, in: Bender, D./Berg, H./Cassel, D./Gabisch, G./Grossekettler, H./Hartwig, K.-H./Hübl, L./Kerber, W./Nienhaus, V./Siebke, J./Smeets, H.-D./Thieme, J./Vollmer, U. (Hrsg.): Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik, Band 2. München: Vahlen, S. 171-295.

Berg, H./Schmidt, F. (1998): Industriepolitik, in: Klemmer, P. (Hrsg.): Handbuch Europäische Wirtschaftspolitik. München: Vahlen, S. 849-943.

Biervert, B. (1992): Was ist das Evolutorische, was das Ökonomische an der evolutorischen Ökonomik?, in: Biervert, B./Held, M. (Hrsg.): Evolutorische Ökonomik: Neuerungen, Normen, Institutionen. Frankfurt am Main: Campus, S. 216-230.

Biervert, B./Held, M. (1992): Das Evolutorische an der Ökonomik: Neuerungen – Normen – Institutionen. Eine Einführung in: Biervert, B./Held, M. (Hrsg.): Evolutorische Ökonomik: Neuerungen – Normen – Institutionen. Eine Einführung. Frankfurt am Main: Campus, S. 7-22.

Biervert, B./Held, M. (1987) (Hrsg.): Ökonomische Theorie und Ethik. Frankfurt, Campus.

Bilger, F. (1995): Diskussionsbeitrag zu „Europäische Forschungs- und Bildungspolitik im Rahmen des Subsidiaritätsprinzips“ von G. Ziller, in: Gerken, L. (Hrsg.): Europa zwischen Ordnungswettbewerb und Harmonisierung: europäische Ordnungspolitik im Zeichen der Subsidiarität. Berlin: Springer, S. 289-308.

Binder, N. (2003): Neue Akzente in der künftigen Förderung von Klimaforschung und Klimaschutz durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, in: Gethmann, C.F./Lingner, S. (Hrsg.): Zukünftige Klimaänderungen als Herausforderung für die deutsche Wirtschaft. Graue Reihe Nr. 34 der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen. Bad Neuenahr: Warlich Druck, S. 7-16.

Binswanger, H.C. (2004): Verbrauch senken und Innovationen forcieren – neue Postulate für eine nachhaltige Energiewirtschaft, in: Neue Zürcher Zeitung, 24. Juni 2004, S. 11.

- Binswanger, H.C. (1999): Postulate für eine nachhaltige Energiewirtschaft, in: Fornallaz, P./Binswanger, H.C./Bär, R. (Hrsg.): SES-Report „Wege zur nachhaltigen Energieversorgung“, S. 34-51.
- Birnbacher, D. (2001): Lässt sich die Diskontierung der Zukunft rechtfertigen?, in: Birnbacher, D./Brudermüller, G. (Hrsg.): Zukunftsverantwortung und Generationensolidarität. Würzburg: Königshausen & Neumann, S. 117-136.
- Birnbacher, D. (1989): Intergenerationelle Verantwortung oder: Dürfen wir die Zukunft der Menschheit diskontieren?, in: Klawitter, J./Kümmel, R. (Hrsg.): Umweltschutz und Marktwirtschaft aus der Sicht unterschiedlicher Disziplinen. Würzburg: Königshausen & Neumann, S. 101-115.
- Birnbacher, D. (1988): Verantwortung für zukünftige Generationen. Stuttgart: Reclam.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2006) (Hrsg.): Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2006, Berlin.
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie) (2001): Nachhaltige Energiepolitik für eine zukunftsfähige Energieversorgung – Energiebericht. Berlin, Möller.
- Blazejczak, J./Edler, D./Hemmelskamp, J./Jänicke, M. (1999a): Umweltpolitik und Innovation: Politikmuster und Innovationswirkungen im internationalen Vergleich, in: Klemmer, P. (Hrsg.): Innovationen und Umwelt. Berlin: Analytica, S. 9-33.
- Blazejczak, J./Edler, D./Hemmelskamp, J./Jänicke, M. (1999b): Muster mit Wert. Politikmuster und Innovationswirkungen der Umweltpolitik im internationalen Vergleich, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 2/1999, S. 16-17.
- Blazejczak, J./Edler, D. (1999): Elemente innovationsfreundlicher Politikmuster – Ein internationaler Vergleich am Beispiel der Papierindustrie, in: Klemmer, P. (Hrsg.): Innovationen und Umwelt. Berlin: Analytica, S. 35-56.
- Bleischwitz, R.H. (2005): Gemeinschaftsgüter durch Wissen generierende Institutionen. Ein evolutorischer Ansatz für die Wirtschaftspolitik. Marburg: Metropolis.
- Bleischwitz, R.H. (2001): Offene Ziele: Zur Funktion von Zielen für eine evolutorische Wirtschaftspolitik. Vortrag an der Universität Gesamthochschule Kassel, 8. Mai 2001.
- Bleischwitz, R./Weizsäcker, E.U. von (2000a): Umweltpolitik im Wandel (Teil 1), in: Umweltmedizin in Forschung und Praxis, Volume 5 Nr. 2, S. 95-100.
- Bleischwitz, R./Weizsäcker, E.U. von (2000b): Umweltpolitik im Wandel (Teil 2), in: Umweltmedizin in Forschung und Praxis, Volume 5 Nr. 4, S. 203-211.
- Blok, K./Eichhammer, W./Nilsson, L., Valant, P. (1996) (Hrsg.): Strategies for energy RD & D in the European Union. Final report of the project „Energy RD & D strategies for a sustainable future“, JOU2-CT 93-0280. Utrecht: Utrecht University Press.

- Böckenförde, E.W. (1976): Die politische Funktion wirtschaftlich-sozialer Verbände und Interessenträger in der sozialstaatlichen Demokratie, in: Der Staat, Volume 15, Heft 4, S. 457-483.
- Bolin, B. (2003): Geophysical and geochemical aspects of environmental degradation, in: Mäler, K.G./Vincent, J.R. (Hrsg.): Handbook of environmental economics, Volume 1. Amsterdam: Elsevier, S. 7-58.
- Bollmann, P. (1990): Technischer Fortschritt und wirtschaftlicher Wandel. Eine Gegenüberstellung neoklassischer und evolutorischer Innovationsforschung. Heidelberg: Physica.
- Bonß, W. (1995): Vom Risiko: Unsicherheit und Ungewißheit in der Moderne. Hamburg: Hamburger Edition.
- Boroch, W. (1995): Internationale Wettbewerbsfähigkeit, Innovationswettbewerb und Wirtschaftspolitik, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik (40. Jahrgang), S. 315-336.
- Bräuer, W. (2002): Ordnungspolitischer Vergleich von Instrumenten zur Förderung erneuerbarer Energien im deutschen Stromsektor, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, Heft 1/2002, S. 61-103.
- Brundtland-Kommission (World Commission on Environment and Development) (1987) (Hrsg.): Our Common Future. Oxford: Oxford University Press.
- Budzinski, O. (2000): Wirtschaftspolitische Implikationen evolutorischer Ordnungsökonomik. Das Beispiel ordnungskonformer ökologischer Wirtschaftspolitik. Marburg: Metropolis.
- BUND/Misereor (1996) (Hrsg.): Zukunftsfähiges Deutschland: ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung. Basel: Birkhäuser.
- Bundesregierung (2001): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. Entwurf der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie (Stand: 19. Dezember 2001), Berlin.
- Busquin, P. (2004): Verdoppelter Einsatz für die europäische Forschung, in: FTE-Info, Nr. 41, Mai 2004, S. 18-19.
- Cansier, D. (1997): Volkswirtschaftliche Grundlagen der Nachhaltigkeit. Diskussionsbeitrag Nr. 98 der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Eberhard-Karls-Universität Tübingen.
- Cansier, D. (1995): Nachhaltige Umweltnutzung als neues Leitbild der Umweltpolitik, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik (40. Jahrgang), S. 129-150.
- Cansier, D./Bayer, S. (1999): Umwelt- und Ressourcenökonomik, in: Korff, W. (Hrsg.): Handbuch der Wirtschaftsethik. Band 4: Ausgewählte Handlungsfelder. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus, S. 582-605.

- Cantner, U. (2002): Innovationsökonomik I, in: Erlei, M./Lehmann-Waffenschmidt, M. (Hrsg.): Curriculum Evolutorische Ökonomik. Lehrkonzepte zur Evolutorischen Ökonomik. Marburg: Metropolis, S. 39-55.
- Cantner, U./Hanusch, H. (1997): Evolutorische Ökonomik – Konzeption und Analytik, in: Das Wirtschaftsstudium, Volume 8-9/97, S. 776-785.
- Cantner, U./Pyka, A. (2001a): Technologieevolution: Eine Analyse im Rahmen des „Knowledge“-Ansatzes der Innovationstheorie, in: Lorenz, H.-W./Meyer, B. (Hrsg.): Evolutorische Makroökonomik, Nachhaltigkeit und Institutionenökonomik. Studien zur Evolutorischen Ökonomik VI. Berlin: Duncker & Humblot, S. 67-96.
- Cantner, U./Pyka, A. (2001b): Classifying technology policy from an evolutionary perspective, in: Research Policy, Volume 30, S. 759-775.
- Canzler, W./Marz, L. (2004): Mobil mit innovativen Antrieben? Startlöcher, Sackgassen und Kreisverkehre in einem zukunfts technologischen Feld, in: Politische Ökologie Nr. 87/88 (22. Jahrgang), S. 111-112.
- Carlsson, B./Jacobsson, S./Holmen, M./Rickne, A. (2002): Innovation systems: analytical and methodological issues, in: Research Policy, Volume 31, S. 233-245.
- Carraro, C. (2000): Environmental technological innovation and diffusion: model analysis, in: Hemmelskamp, J./Leone, F./Rennings, K. (Hrsg.): Innovation-oriented environmental regulation: theoretical approaches and empirical analysis. Heidelberg: Physica, S. 269-297.
- Carraro, C. (1999): Imperfect markets, technological innovation and environmental policy instruments, in: Bergh, J. van den (Hrsg.): Handbook of environmental and resource economics. Cheltenham: Elgar, S. 235-248.
- Cassel, D. (1988): Wirtschaftspolitik als Ordnungspolitik, in: Cassel, D./Ramb, B.-T./Thieme, H.J. (Hrsg.): Ordnungspolitik. München: Vahlen, S. 313-333.
- Caspari, V. (1999): Der ordnungstheoretische Entwurf von Walter Eucken (Ordo-Liberalismus), in Korff, W. (Hrsg.): Handbuch der Wirtschaftsethik. Band 1: Verhältnisbestimmung von Wirtschaft und Ethik. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus, S. 496-523.
- Casper, S./Waarden, F. van (2005): Introduction: scanning literatur on institutions, organizations and innovation, in: Casper, S./ Waarden, F. van (Hrsg.): Innovation and institution – a multidisciplinary review of the study of innovation systems. Cheltenham: Elgar, S. 3-18.
- Castles, I./Henderson, D. (2003a): The IPCC emission scenarios: an economic-statistical critique, in: Energy & Environment, Volume 14, No. 2/3, May 2003, S. 159-186.
- Castles, I./Henderson, D. (2003b): Economics, emissions scenarios and the work of the IPCC, in: Energy & Environment, Volume 14, No. 4, July 2003, S. 415-436.
- Chichilnisky, G. (1999): What is sustainable development? In: Hohmeyer, O./Rennings, K. (Hrsg.): Man-Made Climate Change. Economic aspects and policy options. Heidelberg/New York: Physika-Verlag, S. 42-82.

Christl, C. (1998): Die Ordnungstheorie Walter Euckens in einer offenen Gesellschaft. Eine konstruktivistische Anmaßung von Wissen? In: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 49, S. 127-140.

Cleff, T./Rennings, K. (1999a): Besonderheiten und Determinanten von Umweltinnovationen – Empirische Evidenz aus dem Mannheimer Innovationspanel und einer telefonischen Zusatzbefragung, in: Klemmer, P. (Hrsg.): Innovationen und Umwelt. Berlin: Analytica, S. 361-382.

Cleff, T./Rennings, K. (1999b): Empirische Evidenz zu Besonderheiten und Determinanten von Umweltinnovationen, in: Rennings, K. (Hrsg.): Innovation durch Ordnungspolitik. Baden-Baden: Nomos, S. 47-100.

Coenen, R./Grunwald, A. (2003): (Hrsg.): Nachhaltigkeitsprobleme in Deutschland. Analyse und Lösungsstrategien. Berlin: Edition Sigma.

Cohendet, P./Meyer-Krahmer, F. (2005): Technology policy in the knowledge-based economy, in: Llerena, P./Matt, M. (Hrsg.): Innovation policy in a knowledge-based economy – theory and practice. Berlin: Springer, S. 75-112.

Coriat, B./Dosi, G. (1998): The institutional embeddedness of economic change: an appraisal of the “evolutionary” and “regulationist” research programmes, in: Nielsen, K./Johnson, B. (Hrsg.): Institutions and economic change: new perspectives on markets, firms and technology. Cheltenham: Edward Elgar, S. 3-32.

Costanza, R./Cumberland, J./Daly, H./Goodland, R./Noorgard, R. (2001): Einführung in die ökologische Ökonomik. Stuttgart: Lucius & Lucius. Dt. Ausgabe herausgegeben von Eser, T.W./Schwaab, J.A./Seidl, I./Stewen, M..

Costanza, R./Patten, B.C. (1995): Defining and predicting sustainability, in: Ecological Economics, Volume 15, S. 193-196.

Dasgupta, P./Stiglitz, J. (1980): Industrial structure and the nature of innovative activity, in: Economic Journal, Volume 90, S. 266-293.

David, P.A. (1997): From market magic to calypso science policy. A review of Terence Kealey's ‘The economic laws of scientific research’, in: Research Policy, Volume 26, S. 229-255.

Dearing, A. (2000): Sustainable innovation: drivers and barriers, in: OECD (Hrsg.): Innovation and the environment. Paris: OECD-Publications, S. 103-121.

Delhaes, K. von/Fehl, U. (1997): Dimensionen des Wettbewerbs: Problemstellungen, in: Delhaes, K. von/Fehl, U. (Hrsg.): Dimensionen des Wettbewerbs: Seine Rolle in der Entstehung und Ausgestaltung von Wirtschaftsordnungen. Stuttgart: Lucius & Lucius, S. 1-27.

Diefenbacher, H. (2001): Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Zum Verhältnis von Ethik und Ökonomie. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Dietl, H. (1993): Möglichkeiten und Grenzen einer innovationsfördernden Industriepolitik, in: Prosi, G./Watrin, C. (Hrsg.): Dynamik des Weltmarktes – Schlankheitskur für den Staat? Köln: Bachem, S. 150-154.

DIW/Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie/WZB (2000) (Hrsg.): Verbundprojekt „Arbeit und Ökologie“. Anschlussbericht zum Projekt Nr. 97-959-3.

Dohrendorf, E.-M. (1952): Das Problem der Marktkonformität wirtschaftspolitischer Mittel, in: Jahrbuch für Sozialwissenschaften, Band 3, S. 3-35.

Donges, J.B. (1988): Möglichkeiten und Grenzen staatlicher Technologiepolitik, in: Streit, M.E. (Hrsg.): Wirtschaftspolitik zwischen ökonomischer und politischer Rationalität. Wiesbaden: Gabler, S. 143-160.

Dosi, G. (1997): Opportunities, incentives and the collective patterns of technological change, in: The Economic Journal, Volume 107, S. 1530-1547.

Dosi, G. (1993): Evolutionäre Ansätze zu Innovationen, Marktprozessen und Institutionen sowie einige Konsequenzen für die Technologiepolitik, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovationsökonomie und Technologiepolitik: Forschungsansätze und politische Konsequenzen. Heidelberg: Physica, S. 68-99.

Dosi, G. (1988a): Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation, in: Journal of Economic Literature, Volume 26, S. 1120-1171.

Dosi, G. (1988b): The nature of the innovative process, in: Dosi, G./Freeman, C./Nelson, R./Silverberg, G./Soete, L. (Hrsg.): Technical change and economic theory. London: Pinter, S. 221-238.

Dosi, G. (1988c): Institutions and markets in a dynamic world, in: The Manchester School, Volume LVI No. 2, S. 119-146.

Dosi, G. (1982): Technological paradigms and the technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change, in: Research Policy, Volume 11, S. 147-162.

Dosi, G./Nelson, R.R. (1994a): Theorien der Evolution in den Wirtschaftswissenschaften, in: Braitenberg, V./Hosp, I. (Hrsg.): Evolution: Entwicklung und Organisation in der Natur. Reinbek: Rowohlt, S. 192-234.

Dosi, G./Nelson, R.R. (1994b): An introduction to evolutionary theories in economics, in: Journal of evolutionary economics, Volume 4, S. 153-172.

Dosi, G./Orsenigo, L. (1988): Coordination and transformation: an overview of structures behaviours and change in evolutionary environments, in: Dosi, G./Freeman, C./Nelson, R./Silverberg, G./Soete, L. (Hrsg.): Technical change and economic theory. London: Pinter, S. 13-37.

Dunn, M.H. (2005): Why endogeneity is not enough to explain technological change – a critique of Paul Romer, in: Dopfer, K. (Hrsg.): Economics, evolution and the state – the governance of complexity. Cheltenham: Elgar, S. 190-212.

Dunn, M.H. (2000): Wachstum und endogener technologischer Wandel – eine Kritik des Wachstumsmodells von Paul Romer aus der Perspektive der Evolutorischen Ökonomik, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 51, S. 277-299.

Dunn, M.H. (1995): Neue Industriepolitik oder Stärkung der Marktkräfte? In: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 46, S. 165-183.

Ebert, W. (1999): Wirtschaftspolitik aus evolutorischer Perspektive. Ein konzeptioneller Beitrag unter Berücksichtigung kommunaler Aufgabenwahrnehmung. Hamburg: Kovac.

Eger, T./Nutzinger, H.G. (1999): Traditionelle Ordnungstheorie, Neue Institutionenökonomik und Evolutorische Ökonomie im Vergleich, in: Cassel, D. (Hrsg.): Perspektiven der Systemforschung. Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge Band 268. Berlin: Duncker & Humblot, S. 11-44.

Eichhorn, P./Greiling, D. (1995): Die europäische Industriepolitik zur Förderung von Forschung und technologischer Entwicklung, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitschrift „Das Parlament“, B 24/1995 vom 9. Juni 1995, S. 18-25.

Eickhof, N. (1998): Die Forschungs- und Technologiepolitik Deutschlands und der EU: Maßnahmen und Beurteilungen, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 49, S. 465-487.

Endres, A. (2004): „Nachhaltige Entwicklung“ – Zur Ökonomik des Bangens und des Hoffens, in: Perspektiven der Wirtschaftspolitik, Volume 5(1), S. 91-104.

Endres, A. (1999): Wirtschaft im ökologisch-systemaren Zusammenhang. In: Korff, W. (Hrsg.): Handbuch der Wirtschaftsethik. Band 2: Ethik wirtschaftlicher Ordnungen. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus, S. 350-372.

Endres, A./Finus, M. (1996): Umweltpolitische Zielbestimmung im Spannungsfeld gesellschaftlicher Interessengruppen: Ökonomische Theorie und Empirie, in: Siebert, H. (Hrsg.) (1996): Elemente einer rationalen Umweltpolitik: Expertisen zur umweltpolitischen Neuorientierung. Tübingen: Mohr Siebeck, S. 35-133.

Endres, A./Radke, V. (1998a): Indikatoren einer nachhaltigen Entwicklung: Elemente ihrer wirtschaftstheoretischen Fundierung. Berlin: Duncker & Humblot.

Endres, A./Radke, V. (1998b): Zur theoretischen Struktur von Indikatoren einer nachhaltigen Entwicklung, in: Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Heft 118, S. 295-313.

Energiewirtschaftliches Institut (1995): Elemente eines klimaverträglichen Ordnungsrahmens, in: Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ (Hrsg): Studienprogramm Band 3/Teil 2 „Energie“. Bonn: Economica.

Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und Liberalisierung (2002) (Hrsg.): Abschlussbericht. Paderborn: Media-Print.

Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ (1998) (Hrsg.): Abschlussbericht. Konzept Nachhaltigkeit – Vom Leitbild zur Umsetzung. Bonn: Universitäts-Buchdruckerei.

Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ (1997) (Hrsg.): Konzept Nachhaltigkeit – Fundamente für die Gesellschaft von morgen. Zwischenbericht. Bonn: Universitäts-Druckerei.

Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ (1994) (Hrsg.): Die Industriegesellschaft gestalten – Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen. Bonn: Economica.

Enzensberger, N./Wietschel, M./Rentz, O. (2001): Konkretisierung des Leitbilds einer nachhaltigen Entwicklung für den Energieversorgungssektor, in: Zeitschrift für Energiewirtschaft, Heft 25, S. 125-136.

Erbrich, P. (2004): Energie für die nächsten Jahrzehnte, in: Stimmen der Zeit, Volume 10, S. 698-712.

Erdmann, G. (2005): Innovation, time and sustainability, in: Weber, M./Hemmelskamp, J. (Hrsg.): Towards environmental innovation systems. Berlin: Springer, S. 195-207.

Erdmann, G. (1999): Zeitfenster beachten. Möglichkeiten der Ökologisierung der regulären Innovationsaktivität, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 2/1999, S. 21-22.

Erdmann, G. (1995): Energieökonomik. Theorie und Anwendungen. Stuttgart: Teubner.

Erdmann, G. (1993a): Elemente einer evolutorischen Innovationstheorie. Tübingen: Mohr-Siebeck.

Erdmann, G. (1993b): Evolutionary economics as an approach to environmental problems, in: Giersch, H. (Hrsg.): Economic progress and environmental concerns. Berlin: Springer, S. 65-96.

Erlei, M. (2002): Evolutionsökonomische Inhalte der Neuen Institutionenökonomik, in: Erlei, M./Lehmann-Waffenschmidt, M. (Hrsg.): Curriculum Evolutorische Ökonomik. Lehrkonzepte zur Evolutorischen Ökonomik. Marburg: Metropolis, S. 139-164.

Erlei, M. (1993a): Von der Steuerbarkeit des Fortschritts: eine Analyse der „Euro-MITI“-Konzeption, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 44, S. 169-183.

Erlei, M. (1993b): Das „Euro-MITI“: Ordnungspolitische Fehlkonzeption oder technologiepolitische Notwendigkeit? In: Prosi, G./Watrin, C. (Hrsg.): Dynamik des Weltmarktes – Schlankheitskur für den Staat? Köln: Bachem, S. 164-171.

Eucken, W. (1952/1990): Grundsätze der Wirtschaftspolitik. Herausgegeben von Edith Eucken und K. Paul Hensel. Tübingen: Mohr.

Europäische Kommission (2002): Decision of the European Parliament and of the Council concerning the sixth framework programme of the European Community (2002-2006), Nr. 2001/0053 (COD), Luxembourg.

Ewers, H.-J. (1989): Marktversagen und Politikversagen als Legitimation staatlicher Forschungs- und Technologiepolitik, in: Krupp, H. (Hrsg.): Technikpolitik angesichts der Umweltkatastrophe. Heidelberg: Physica, S. 147-160.

Ewers, H.-J./Fritsch, M. (1987): Zu den Gründen staatlicher Forschungs- und Technologiepolitik, in: Jahrbuch für Neue Politische Ökonomie, Band 6, S. 108-135.

Ewers, H.-J./Rennings, K. (1996): Quantitative Ansätze einer rationalen umweltpolitischen Zielbestimmung, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, Heft 4/1996, S. 413-439. Auch abgedruckt in: Siebert, H. (Hrsg.) (1996): Elemente einer rationalen Umweltpolitik: Expertisen zur umweltpolitischen Neuorientierung, S. 135-171.

Ewers, H.-J./Hassel, C. (1996a): Handlungsfelder und Ordnungsrahmen einer Politik der dauerhaft-nachhaltigen Entwicklung, in: Gerken, L. (Hrsg.): Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik der Nachhaltigkeit. Baden-Baden: Nomos, S. 11-31.

Ewers, H.-J./Hassel, C. (1996b): Dauerhaft-umweltgerechtes Wirtschaften: Entwurf für die zukünftige Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, in: Morath, K. (Hrsg.): Welt im Wandel: Wege zu dauerhaft-umweltgerechtem Wirtschaften. Bad Homburg: Frankfurter Institut – Stiftung Marktwirtschaft und Politik, S. 59-88.

Faucheux, S. (2000): Environmental policy and technological change: towards deliberative governance, in: Hemmelskamp, J./Leone, F./Rennings, K. (Hrsg.): Innovation-oriented environmental regulation: theoretical approaches and empirical analysis. Heidelberg: Physica, S. 153-171.

Faucheux, S. (1997): Technological change, ecological sustainability and industrial competitiveness, in: Dragun, A.K./Jakobsson, K.M. (Hrsg.): Sustainability and global environmental policy: new perspectives. Cheltenham: Elgar, S. 131-148.

Faucheux, S./Nicolai, I. (1998): Environmental technological change and governance in sustainable development policy, in: Ecological Economics, Volume 27, S. 243-256.

Faucheux, S./Levarlet, F. (1999): Energy-economy-environment models, in: Bergh, J. van den (Hrsg.): Handbook of environmental and resource economics. Cheltenham: Elgar, S. 1123-1145.

Feldmann, H. (1999a): Ordnungstheoretische Aspekte der Institutionenökonomik. Berlin: Duncker & Humblot.

Feldmann, H. (1999b): Individuelle Freiheit als wirtschaftspolitisches Ziel, in: List Forum für Wirtschafts- und Finanzpolitik, Band 25, S. 93-113.

Feldmann, H. (1993): Konzeption und Praxis der EG-Industriepolitik, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 44, S. 139-168.

Fier, A. (2002): Staatliche Förderung industrieller Forschung in Deutschland – eine empirische Wirkungsanalyse der direkten Projektförderung des Bundes. Schriftenreihe des ZEW Band 62. Baden-Baden: Nomos.

Fier, A./Harhoff, D. (2002): Die Evolution der bundesdeutschen Forschungs- und Entwicklungspolitik: Rückblick und Bestandsaufnahme, in: Perspektiven der Wirtschaftspolitik, Volume 3(3), S. 279-301.

Flotow, P. von (2000): Die Brennstoffzelle – Stand und Perspektive der Debatte, in: Flotow, P. von/Steger, U. (Hrsg.): Die Brennstoffzelle – Ende des Verbrennungsmotors? Automobilhersteller und Stakeholder im Dialog. Bern: Haupt, S. 137-148.

Freeman, C. (1994a): The economics of technical change, in: Cambridge Journal of Economics, Volume 18, S. 463-514.

Freeman, C. (1994b): Technical change and technological regimes, in: Hodgson, G.M./Samuels, W.J./Tool, M.R. (Hrsg.): The Elgar companion to institutional and evolutionary economics (L-Z). Aldershot: Elgar, S. 309-315.

Freeman, C. (1992a): The nature of innovation and the evolution of the productive system, in: Freeman, C.: The economics of hope – essays on technical change, economic growth and the environment. London: Pinter, S. 73-92.

Freeman, C. (1992b): Innovation, changes of techno-economic paradigm and biological analogies in economics, in: Freeman, C.: The economics of hope – essays on technical change, economic growth and the environment. London: Pinter, S. 121-142.

Freeman, C. (1992c): A green techno-economic paradigm for the world economy, in: Freeman, C.: The economics of hope – essays on technical change, economic growth and the environment. London: Pinter, S. 190-211.

Freeman, C. (1988): Japan: a new national system of innovation? In: Dosi, G./Freeman, C./Nelson, R./Silverberg, G./Soete, L. (Hrsg.): Technical change and economic theory. London: Pinter, S. 330-348.

Freeman, C./Soete, L. (1999): The economics of industrial innovation. Third Edition, reprinted. London/New York: Continuum.

Fricke, F.-U. (1993): Staatliche Forschungsförderung am Beispiel der Europäischen Gemeinschaft, in: Prosi, G./Watrin, C. (Hrsg.): Dynamik des Weltmarktes – Schlankheitskur für den Staat? Köln: Bachem, S. 158-163.

Fritsch, B. (2003): Technische Entwicklung, Globalisierung und Wirtschaft – einige systemare Aspekte, in: „Die Zukunft des Menschen“ – 10 Jahre Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg. Stuttgart: Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, 60-64.

Fritsch, B. (1994): Mensch – Umwelt – Innovationen: Wirtschaft und Ökologie im Widerstreit? München: Olzog.

Fritsch, B. (1992): Evolutionsökonomische Aspekte des Energie- und Umweltproblems, in: Witt, U. (Hrsg.): Studien zur Evolutorischen Ökonomik II. Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge Band 195. Berlin: Duncker & Humblot, S. 117-139.

Fukasaku, Y. (2000): Innovation for environmental sustainability: a background, in: OECD (Hrsg.): Innovation and the environment. Paris: OECD-Publications, S. 17-32.

Fulton, L. (2004): Reducing oil consumption in transport: combining three approaches. IEA/EET Working Paper, Report Number EET/2004/01, April 2004.

Gawel, E. (1996): Neoklassische Umweltökonomie in der Krise? Kritik und Gegenkritik, in: Köhn, J./Welfens, M.J. (Hrsg.): Neue Ansätze in der Umweltökonomie. Marburg: Metropolis, S. 45-87.

Geisendorf, S. (2001): Evolutorische Ökologische Ökonomie. Marburg: Metropolis.

Georghiou, L. (2003): Evaluation of research and innovation policy in Europe – new policies, new framework? in: Shapira, P./Kuhlmann, S. (Hrsg.): Learning from science and technology policy evaluation – experiences from the United States and Europe. Cheltenham: Elgar, S. 65-80.

Georghiou, L. (2001): Evolving frameworks for european collaboration in research and technology, in: Research Policy, Volume 30, S. 891-903

Georghiou, L./Roessner, D. (2000): Evaluating technology programs: tools and methods, in: Research Policy, Volume 29, S. 657-678.

Gerken, L. (1998): Die Grenzen der Ordnungspolitik, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 49, S. 165-190.

Gerken, L./Renner, A. (1996a): Nachhaltigkeit durch Wettbewerb. Tübingen: Mohr.

Gerken, L./Renner, A. (1996b): Der Wettbewerb der Ordnungen als Entdeckungsverfahren für eine nachhaltige Entwicklung, in: Gerken, L. (Hrsg.): Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik der Nachhaltigkeit. Baden-Baden: Nomos, S. 51-102.

Geroski, P. (1998): Markets for technology: knowledge, innovation and appropriability, in: Stoneman, P. (Hrsg.): Handbook of economics of innovation and technological change. Oxford: Blackwell, S. 90-131.

Gerybadze, A. (2004): Technologie- und Innovationsmanagement: Strategie, Organisation und Implementierung. München: Vahlen.

Gerybadze, A. (1992): The implementation of industrial policy in an evolutionary perspective, in: Witt, U. (Hrsg.): Explaining process and change: approaches to evolutionary economics. Ann Arbor: University of Michigan Press, S. 151-173.

Gethmann, C.F./Kamp, G. (2001): Gradierung und Diskontierung bei der Langzeitverpflichtung, in: Birnbacher, D./Brudermüller, G. (Hrsg.): Zukunftsverantwortung und Generationensolidarität. Würzburg: Königshausen & Neumann, S. 137-153.

Geue, H. (1998): Sind ordnungspolitische Reformanstrengungen mit Hayeks Evolutionismus vereinbar? In: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 49, S. 141-163.

Geue, H. (1997): Evolutorische Institutionenökonomik – ein Beitrag der österreichischen Schule. Stuttgart: Lucius & Lucius.

Gick, W. (2001): Innovationspolitik – Anpassungen im Zeitalter globalisierter Forschung und Entwicklung, in: Koch, L.T. (Hrsg.): Wirtschaftspolitik im Wandel. München: Oldenbourg, S. 165-180.

Göllinger, T. (2001): Strategien für eine nachhaltige Energiewirtschaft. Ein Beitrag zur Ökologischen Ökonomie. Aachen: Shaker.

Gottschalk, S./Janz, N. (2003): Bestimmungsfaktoren der Innovationstätigkeit, in: Janz, N./Licht, G. (Hrsg.): Innovationsforschung heute – Die Mannheimer Innovationspanels. Schriftenreihe des ZEW, Band 63. Baden-Baden: Nomos, S. 17-39.

Grablowitz, A./Hemmelskamp, J. (2001): Forschung für neue Rahmenbedingungen zum nachhaltigen Wirtschaften, in: Hemmelskamp, J. (Hrsg.): Forschungsinitiative zu Nachhaltigkeit und Innovation: Rahmenbedingungen für Innovationen zum nachhaltigen Wirtschaften. München: oekom-Verlag, S. 9-13/14.

Grande, E. (2001): Von der Technologie- zur Innovationspolitik – Europäische Forschungs- und Technologiepolitik im Zeitalter der Globalisierung, in: Simonis, G./Martinsen, R./Saretzki, T. (Hrsg.): (Hrsg.): Politik und Technik – Analysen zum Verhältnis von technologischem, politischem und staatlichem Wandel am Anfang des 21. Jahrhundert. Politische Vierteljahresschriften, Sonderheft 31/2000, S. 368-387.

Grande, E. (1999): Innovationspolitik im europäischen Mehrebenensystem: Zur Architektur des Staatlichen, in: Grimmer, K./Kuhlmann, S./Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovationspolitik in globalisierten Arenen. Neue Aufgaben für Forschung und Lehre: Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik im Wandel. Opladen: Leske + Budrich, S. 87-103.

Grande, E. (1996): Die Grenzen des Subsidiaritätsprinzips in der europäischen Forschungs- und Technologiepolitik, in: Sturm, R. (Hrsg.): Europäische Forschungs- und Technologiepolitik und die Anforderungen des Subsidiaritätsprinzips. Baden-Baden: Nomos, S. 131-142.

Grande, E. (1995): Forschungspolitik in der Politikverflechtungs-Falle? Institutionelle Strukturen, Konfliktdimensionen und Verhandlungslogiken europäischer Forschungs- und Entwicklungspolitik, in: Politische Vierteljahresschriften, Jahrgang 26, S. 460-483.

Grande, E. (1994a): Staatliche Steuerungspotentiale in der Informationstechnik-Politik, in: Grande, E./Häusler, J. (Hrsg.): Industrieforschung und Forschungspolitik – staatliche Steuerungspotentiale in der Informationstechnik. Frankfurt am Main: Campus, S. 485-519.

Grande, E. (1994b): Staatliche Steuerungsfähigkeit: Akteure und Aktivitäten in der Informationstechnik, in: Grande, E./Häusler, J. (Hrsg.): Industrieforschung und

Forschungspolitik – staatliche Steuerungspotentiale in der Informationstechnik. Frankfurt am Main: Campus, S. 115-315.

Grande, E. (1993): Die Architektur des Staates. Aufbau und Transformation nationalstaatlicher Handlungskapazität – untersucht am Beispiel der Forschungs- und Technologiepolitik, in: Czada, R./Schmidt, M.G. (Hrsg.): Verhandlungsdemokratie, Interessenvermittlung, Regierbarkeit. Festschrift für Gerhard Lehmanbruch. Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 51-71.

Grande, E./Häusler, J. (1994): Steuerungstheoretischer Rahmen, in: Grande, E./Häusler, J. (Hrsg.): Industrieforschung und Forschungspolitik – staatliche Steuerungspotentiale in der Informationstechnik. Frankfurt am Main: Campus, S. 19-58.

Grande, E./Häusler, J. (1992): Forschung in der Industrie – Möglichkeiten und Grenzen staatlicher Steuerbarkeit, in: Grimmer, K./Häusler, J./Kuhlmann, S./Simonis, G. (Hrsg.): Politische Techniksteuerung – Forschungsstand und Forschungsperspektiven. Opladen: Leske + Budrich, S. 333-359.

Grande, E./Kaiser, R. (2004): Die Analyse kooperativer Umweltinnovationsprojekte: Organisationen, institutionelle Arrangements institutionelles Umfeld, in: Horbach, J./Huber, J./Schulz, T. (Hrsg.): Nachhaltigkeit und Innovation – Rahmenbedingungen für Umweltinnovationen (2. Auflage). München: Ökom, S. 219-234.

Grassl, H. (1999): The Science and Impacts of Climate Change – Conclusions from the Second IPCC Assessment Report, in: Hohmeyer, O./Rennings, K. (Hrsg.): Man-Made Climate Change. Economic aspects and policy options. Heidelberg/New York: Physika-Verlag, S. 7-19.

Grossekettler, H. (2003): Öffentliche Finanzen, in: Bender, D./Berg, H./Cassel, D./Gabisch, G./Grossekettler, H./Hartwig, K.-H./Hübl, L./Kerber, W./Nienhaus, V./Siebke, J./Smeets, H.-D./Thieme, J./Vollmer, U. (Hrsg.): Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik Band 1. München: Vahlen, S. 561-717.

Grossekettler, H. (1997): Die Wirtschaftsordnung als Gestaltungsaufgabe. Entstehungsgeschichte und Entwicklungsperspektiven des Ordoliberalismus nach 50 Jahren Sozialer Marktwirtschaft. Münster: LIT-Verlag.

Grossekettler, H. (1991): Zur theoretischen Integration der Finanz- und Wettbewerbspolitik in die Konzeption des ökonomischen Liberalismus, in: Boetcher, E./Herder-Dorneich, P./Schenk, K.-E./Schmidtchen, D. (Hrsg.): Jahrbuch für Neue Politische Ökonomie, Band 10. Tübingen: Mohr, S. 103-144.

Grupp, H. (1997): Messung und Erklärung des technischen Wandels: Grundzüge einer empirischen Innovationsökonomik. Berlin: Springer.

Grupp, H. (1995) (Hrsg.): Technologie am Beginn des 21. Jahrhunderts (2. Auflage). Heidelberg: Physica.

Gutmann, G. (1986): Ordnungskonformität von Wirtschaftspolitik in Marktwirtschaften und Zentralverwaltungswirtschaften, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik (31. Jahrgang), S. 49-62.

Gutmann, G. (1980a): Zum Problem der Ordnungskonformität wirtschaftspolitischen Handelns (I), in: WISU – Das Wirtschaftsstudium, Heft 3/1980, S. 137-142.

Gutmann, G. (1980b): Zum Problem der Ordnungskonformität wirtschaftspolitischen Handelns (II), in: WISU – Das Wirtschaftsstudium, Heft 4/1980, S. 190-193.

Haber, W. (1994): Nachhaltige Entwicklung – aus ökologischer Sicht, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Heft 1/1994, S. 9-13.

Hamm, W. (1979): Freiheitsbeschränkung durch staatliche Struktur- und Forschungspolitik, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 30, S. 423-439.

Hampicke, U. (2001): Grenzen der monetären Bewertung – Kosten-Nutzen-Analyse und globales Klima, in: Beckenbach, F./Hampicke, U./Leipert, C./Meran, G./Minsch, J./Nutzinger, H.G./Pfriem, R./Weimann, J./Wirl, F./Witt, U. (Hrsg.): Ökonomische Naturbewertung. Jahrbuch Ökologische Ökonomik Band 2. Marburg: Metropolis, S. 151-179.

Hampicke, U. (1999): Das Problem der Verteilung in der Neoklassischen und der Ökologischen Ökonomie, in: Beckenbach, F./Hampicke, U./Leipert, C./Meran, G./Minsch, J./Nutzinger, H.G./Pfriem, R./Weimann, J./Wirl, F./Witt, U. (Hrsg.): Zwei Sichtweisen auf das Umweltproblem: Neoklassische Umweltökonomik versus Ökologische Ökonomik. Jahrbuch Ökologische Ökonomik Band 1. Marburg: Metropolis, S. 153-188

Hampicke, U. (1995a): Ökologische Ökonomie, in: Junkernheinrich, M./Klemmer, P./Wagner, G.R. (Hrsg.): Handbuch zur Umweltökonomie. Berlin: Analytica, S. 138-144.

Hampicke, U. (1995b): Moral, Zivilisation, Gerechtigkeit und die ökologische Bedrohung, in: Jahrbuch Ökonomie und Gesellschaft Band 11: Markt, Norm und Moral. Frankfurt am Main: Campus, S. 265-300.

Hampicke, U. (1994): Marktethik, Zukunftsethik und die fragile Natur, in: Biervert, B./Held, M. (Hrsg.): Das Naturverständnis der Ökonomik: Beiträge zur Ethikdebatte in den Wirtschaftswissenschaften. Frankfurt am Main: Campus, S. 125-146.

Hanekamp, G. (2003): Decision theoretic arguments as heuristics in environmental policy decisions, in: Poiesis & Praxis, Volume 1, No. 3, S. 219-230.

Hanusch, H./Cantner, U. (1993): Neuere Ansätze in der Innovationstheorie und der Theorie des technischen Wandels – Konsequenzen für eine Industrie- und Technologiepolitik, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovationsökonomie und Technologiepolitik: Forschungsansätze und politische Konsequenzen. Heidelberg: Physica, S. 11-46.

Harhoff, D./König, H. (1993): Neuere Ansätze der Industrieökonomik – Konsequenzen für eine Industrie- und Entwicklungspolitik, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovationsökonomie und Technologiepolitik: Forschungsansätze und politische Konsequenzen. Heidelberg: Physica, S. 47-67.

Häusler, J. (1994): Industrielle Steuerbarkeit: Organisation und Eigendynamiken industrieller Forschung in der Informationstechnik, in: Grande, E./Häusler, J. (Hrsg.): Industrieforschung

und Forschungspolitik – staatliche Steuerungspotentiale in der Informationstechnik. Frankfurt am Main: Campus, S. 347-483.

Hauschildt, J./Salomo, S. (2007): Innovationsmanagement. München: Vahlen.

Hayek, F.A. von (1953/2001): Marktwirtschaft und Wirtschaftspolitik, in: Vanberg, V. (Hrsg.): Wirtschaft, Wissenschaft und Politik: Aufsätze zur Wirtschaftspolitik. Tübingen: Mohr, S. 3-14.

Hayek, F.A. von (1962/2001): Wirtschaft, Wissenschaft und Politik, in: Vanberg, V. (Hrsg.): Wirtschaft, Wissenschaft und Politik: Aufsätze zur Wirtschaftspolitik. Tübingen: Mohr, S. 65-82.

Hayek, F.A. von (1996a): Evolution und spontane Ordnung, in: Kerber, W. (Hrsg.): Die Anmaßung von Wissen. Neue Freiburger Studien. Tübingen: Mohr, S. 102-113.

Hayek, F.A. von (1996b): Die Theorie komplexer Systeme, in: Kerber, W. (Hrsg.): Die Anmaßung von Wissen. Neue Freiburger Studien. Tübingen: Mohr, S. 281-306.

Hayek, F.A. von (1988/1996): Die verhängnisvolle Anmaßung. Die Irrtümer des Sozialismus. Walter Eucken Institut. Wirtschaftswissenschaftliche und wirtschaftsrechtliche Untersuchungen, Band 34. Tübingen: Mohr.

Hayek, F.A. von (1971/1991): Die Verfassung der Freiheit (3. Auflage). Tübingen: Mohr.

Hayek, F.A. von (1981): Die drei Quellen menschlicher Werte, Epilog zu: Recht, Gesetzgebung und Freiheit. Band 3: Die Verfassung einer Gesellschaft freier Menschen. Landsberg/Lech: Verlag Moderne Industrie, S. 207-236.

Hayek, F.A. von (1980): Recht, Gesetzgebung und Freiheit. Band 1: Regeln und Ordnung. Landsberg/Lech: Verlag Moderne Industrie.

Hayek, F.A. von (1975): Die Anmaßung von Wissen, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 26, S. 12-21.

Hayek, F.A. von (1969a): Arten der Ordnung, in: Hayek, F.A. von: Freiburger Studien. Tübingen: Mohr, S. 32-46.

Hayek, F.A. von (1969b): Arten des Rationalismus, in: Hayek, F.A. von: Freiburger Studien. Tübingen: Mohr, S. 75-89.

Hayek, F.A. von (1969c): Die Ergebnisse menschlichen Handelns, aber nicht menschlichen Entwurfs, in: Hayek, F.A. von: Freiburger Studien. Tübingen: Mohr, S. 97-107.

Hayek, F.A. von (1969d): Grundsätze einer liberalen Gesellschaftsordnung, in: Hayek, F.A. von: Freiburger Studien. Tübingen: Mohr, S. 108-125.

Hayek, F.A. von (1969e): Rechtsordnung und Handlungsordnung, in: Hayek, F.A. von: Freiburger Studien. Tübingen: Mohr, S. 161-198.

Hayek, F.A. von (1969f): Die Sprachverwirrung im politischen Denken, in: Hayek, F.A. von: Freiburger Studien. Tübingen: Mohr, S. 206-231.

Hayek, F.A. von (1969g): Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren, in: Hayek, F.A. von: Freiburger Studien. Tübingen: Mohr, S. 249-265.

Hayek, F.A. von (1967): Grundsätze einer liberalen Gesellschaftsordnung, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 18, S. 11-33.

Hayek, F.A. von (1952/1976a): Wirtschaftstheorie und Wissen, in: Hayek, F.A. von (Hrsg.): Individualismus und wirtschaftliche Ordnung (2. Auflage). Salzburg: Neugebauer, S. 49-77.

Hayek, F.A. von (1952/1976b): Die Verwertung des Wissens in der Gesellschaft, in: Hayek, F.A. von (Hrsg.): Individualismus und wirtschaftliche Ordnung (2. Auflage). Salzburg: Neugebauer, S. 103-121.

Heaton, G.R. (2000): Workshop on innovation and the environment: rapporteur's report, in: OECD (Hrsg.): Innovation and the environment. Paris: OECD-Publications, S. 7-15.

Hediger, W. (1999): Reconciling 'weak' and 'strong' sustainability, in: International Journal for Social Economics, Volume 26, S. 1120-1143.

Held, M./Nutzinger, H.G. (2003): Perspektiven einer Allgemeinen Institutionenökonomik, in: Schmid, M./Maurer, A. (Hrsg.): Ökonomischer und soziologischer Institutionalismus. Interdisziplinäre Beiträge und Perspektiven der Institutionentheorie und -analyse. Marburg: Metropolis, S. 117-137

Held, M./Nutzinger, H.G. (2001): Nachhaltiges Naturkapital – Perspektive für die Ökonomik, in: Held, M./Nutzinger, H.G. (Hrsg.): Nachhaltiges Naturkapital – Ökonomik und zukunftsfähige Entwicklung. Frankfurt am Main: Campus, S. 11-49.

Held, M./Nutzinger, H.G. (1999): Institutionen prägen Menschen – Menschen prägen Institutionen, in: Held, M./Nutzinger, H.G. (Hrsg.): Institutionen prägen Menschen. Bausteine zu einer allgemeinen Institutionenökonomik. Frankfurt am M.: Campus, S. 7-29.

Helmstädter, E. (1996): Was lehrt die Evolutorische Ökonomik? In: Helmstädter, E. (Hrsg.): Perspektiven der sozialen Marktwirtschaft. Münster: LIT-Verlag, S. 99-109.

Helmstädter, E. (1993): Berichterstattung zum Abschnitt II: Erfolgsfaktoren im Innovationsprozess, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovationsökonomie und Technologiepolitik: Forschungsansätze und politische Konsequenzen. Heidelberg: Physica, S. 285-290.

Hemmelskamp, J. (2001) (Hrsg.): Forschungsinitiative zu Nachhaltigkeit und Innovation: Rahmenbedingungen für Innovationen zum nachhaltigen Wirtschaften. München: oekom-Verlag.

Hemmelskamp, J. (1999): Umweltpolitik und technischer Fortschritt: Eine theoretische und empirische Untersuchung der Determinanten von Umweltinnovationen. Heidelberg: Physica.

Hemmelskamp, J. (1997): Umweltpolitik und Innovation – Grundlegende Begriffe und Zusammenhänge, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, Heft 4/1997, S. 481-511.

Hemmelskamp, J./Leone, F./Rennings, K. (2000)(Hrsg.): Innovation-oriented environmental regulation: theoretical approaches and empirical analysis. Heidelberg: Physica.

Hennicker, P./Müller, M. (2005): Weltmacht Energie: Herausforderung für Demokratie und Wohlstand. Stuttgart: Hirzel.

Hesse, G. (1990): Evolutorische Ökonomik oder Kreativität in der Theorie, in: Witt, U. (Hrsg.): Studien zur Evolutorischen Ökonomik I. Berlin: Duncker & Humblot, S. 49-73.

Hesse, G. (1987): Innovationen und Restriktionen – zum Ansatz der Theorie der langfristigen wirtschaftlichen Entwicklung, in: Borchert, M./Fehl, U./Oberender, P. (Hrsg.): Markt und Wettbewerb. Festschrift für Ernst Heuss zum 65. Geburtstag. Bern/Stuttgart: Haupt, S. 195-226.

Hesse, G. (1986): Liberale Wirtschaftspolitik im evolutorischen Prozess, in: Nutzinger, H.G. (Hrsg.): Liberalismus im Kreuzfeuer – Thesen und Gegenthesen zu den Grundlagen der Wirtschaftspolitik. Frankfurt am Main: Knecht, S. 79-102.

Hillebrand, B./Löbbe, K./Clausen, H./Dehio, J./Halstrick-Schwenk, M./Loeffelholz, H.D. von/Moos, W./Storchmann, K.-H. (2000) (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland – ausgewählte Problemfelder und Lösungsansätze. Essen: Untersuchungen des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung, Heft 36.

Hinterberger, F. (1998): Leitplanken, Präferenzen und Wettbewerb – Grundlagen einer ökonomischen Theorie ökologischer Politik, in: Renner, A./Hinterberger, F. (Hrsg.): Zukunftsfähigkeit und Neoliberalismus – Zur Vereinbarkeit von Umweltschutz und Wettbewerbswirtschaft. Baden-Baden: Nomos, S. 73-92.

Hinterberger, F. (1996): Hayek, Selbstorganisation und Evolution. Theoretische Überlegungen und politische Schlussfolgerungen, in: Priddat, B.P./Wegner, G. (Hrsg.): Zwischen Evolution und Institution – neue Ansätze in der ökonomischen Theorie. Marburg: Metropolis, S. 245-270.

Hinterberger, F./Seifert, E.K. (1997): Reducing material throughput: a contribution to the measurement of dematerialization and sustainable human development, in: Tylecote, A./Straaten, J. van der (Hrsg.): Environment, technology and economic growth: the challenge to sustainable development. Cheltenham: Elgar, S. 75-92.

Hinterberger, F./Wegner, G. (1997): Limited knowledge and the precautionary principle: on the feasibility of environmental policies, in: Bergh, J. van den/Straaten, J. van den (Hrsg.): Economy and ecosystems in change: analytical and historical approaches. Cheltenham, Elgar, S. 344-358.

Hinterberger, F./Luks, F./Stewen, M. (1996a): Ökologische Wirtschaftspolitik – Zwischen Ökodiktatur und Umweltkatastrophe. Berlin: Birkhäuser.

- Hinterberger, F./Luks, F./Stewen, M. (1996b): Ökologische Wirtschaftspolitik in einer komplexen Welt, in: Eicker-Wolf, K./Käpernick, R./Niechoj, T./Reiner, S./Weiß, J. (Hrsg.): Wirtschaftspolitik im theoretischen Vakuum? Zur Pathologie der Politischen Ökonomie. Marburg: Metropolis, S. 273-300.
- Hirschl, B./Hoffmann, E. (2003): Gretchenfrage Brennstoff(zelle), in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 6/2003, S. 18 f.
- Hirschl, B./Hoffmann, E. (2002): Zwei Jahre EEG – eine Erfolgsbilanz. In: Ökologisches Wirtschaften, Heft 3-4/2002, S. 8 f.
- Hirschman, A.O. (1989): Entwicklung, Markt und Moral – abweichende Betrachtungen. München: Hanser.
- Hodgson, G.M. (1994a): Theories of economic evolution, in: Hodgson, G.M./Samuels, W.J./Tool, M.R. (Hrsg.): The Elgar companion to institutional and evolutionary economics (L-Z), Aldershot: Elgar, S. 218-224.
- Hodgson, G.M. (1994b): Critique of neoclassical microeconomic theory, in: Hodgson, G.M./Samuels, W.J./Tool, M.R. (Hrsg.): The Elgar companion to institutional and evolutionary economics (L-Z), Aldershot: Elgar, S. 128-134.
- Hoffmann, V.H./Radke, V. (2000): Indikatoren einer nachhaltigen Entwicklung: Eine kritische Würdigung des Ansatzes der „Londoner Schule“, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, Heft 2/2000, S. 145-163.
- Hofmann, H. (1989): Die Aufgaben des modernen Staates und der Umweltschutz. Vom Rechts- und Kulturstaat über den Sozialstaat zum Industrie- und Umweltstaat. in: Kloepfer, M. (Hrsg.): Umweltstaat (Ladenburger Diskurs). Berlin: Springer, S. 1-38.
- Hohmeyer, O./ Rennings, K. (1999): Introduction: Economic Aspects of and Policy Options for Climate Protection, in: Hohmeyer, O./Rennings, K. (Eds.): Man-Made Climate Change. Economic aspects and policy options. Heidelberg: Physika, S. 1-4.
- Hohmeyer, O./Rennings, K. (1997): Zur Verbindung von Indikatoren starker und schwacher Nachhaltigkeit: Das Beispiel Klimaänderung, in: Rennings, K./Hohmeyer, O. (Hrsg.): Nachhaltigkeit: Nachhaltigkeit und ökologische Ökonomie, Nachhaltigkeit und ökonomische Globalisierung, Nachhaltigkeit und Innovationen. Baden-Baden: Nomos, S. 39-70.
- Holdren, J.P. (2003): The global energy innovation system. Vortrag auf der ‚International Conference on Innovation in energy technologies‘, held by: OECD/The National Academies. Washington, D.C., 29.-30. September 2003.
- Homann, K. (1996): Sustainability. Politikvorgabe oder regulative Idee? In: Gerken, L. (Hrsg.): Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik der Nachhaltigkeit. Baden-Baden: Nomos, S. 33-47.
- Hoppe, H.C./Pfähler, W. (2001): Ökonomie der Grundlagenforschung und Wissenschaftspolitik, in: Perspektiven der Wirtschaftspolitik, Volume 2(2), S. 125-144.

Hoppmann, E. (1998): Eine universelle Quelle von Ordnung. FAZ-Serie „Die Ordnung der Wirtschaft“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 12. Dezember 1998, S. 15.

Hoppmann, E. (1995): Walter Euckens Ordnungsökonomik – heute, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 46, S. 41-55.

Hoppmann, E. (1993): Prinzipien freiheitlicher Wirtschaftspolitik. Vorträge und Aufsätze des Walter Eucken Instituts. Tübingen: Mohr-Siebeck.

Hoppmann, E. (1981): Über die Funktionsprinzipien und Funktionsbedingungen des Marktsystems, in: Wegehenkel, L. (Hrsg.): Marktwirtschaft und Umwelt. Tübingen: Mohr, S. 219-235.

Horbach, J./Huber, J./Schulz, T. (Hrsg.) (2004): Nachhaltigkeit und Innovation: Rahmenbedingungen für Umweltinnovationen (2. Auflage). München: Ökom.

Huber, J. (1995): Nachhaltige Entwicklung. Strategien für eine ökologische und soziale Erdpolitik. Berlin: Edition Sigma.

Hübner, H. (2002): Integratives Innovationsmanagement: Nachhaltigkeit als Herausforderung für ganzheitliche Erneuerungsprozesse. Berlin: Erich Schmidt.

Hübner, K./Nill, J. (2001): Nachhaltigkeit als Innovationsmotor – Herausforderungen für das deutsche Innovationssystem. Berlin: Edition Sigma.

IEA (International Energy Agency) (2005a) (Hrsg.): Energy technologies at the cutting edge. Paris: OECD/IEA-Publication.

IEA (International Energy Agency) (2005b) (Hrsg.): Mobilising energy technology. Paris: OECD/IEA-Publication.

IEA (International Energy Agency) (2005c) (Hrsg.): Energy technologies for a sustainable future: Transport. Paris: OECD/IEA-Publication.

Imboden, D.M. (2000): Energy forecasting and atmospheric CO₂ perspectives: two worlds ignore each other, in: Integrated Assessment, Volume 1, S. 321-330.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2001a): Climate Change 2001: The Scientific Basis. IPCC Third Assessment Report. Summary for Policymakers. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (Hrsg.) (2001b): Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Third Assessment Report. Summary for Policymakers. Draft. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (Hrsg.) (2001c): Climate Change 2001: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the IPCC. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2001d): Climate Change 2001: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Third Assessment

Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

Irvine, J.H./Martin, B.R. (1984): Foresight in science policy: picking the winners. London: Pinter.

Jänicke, M. (2000): Ökologische Modernisierung als Innovation und Diffusion in Politik und Technik: Möglichkeiten und Grenzen eines Konzeptes, Forschungsstelle für Umweltpolitik Report 00-01, Freie Universität Berlin.

Jänicke, M. (1999): Innovation und Umweltschutz, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Heft 2/99, S. 162-165.

Jänicke, M./Jacob, K. (2005): Ecological modernisation and the creation of lead markets, in: Weber, M./Hemmelskamp, J. (Hrsg.): Towards environmental innovation systems. Berlin: Springer, S. 175-193.

Jänicke, M./Kunig, P./Stitzel, M. (2000): Umweltpolitik – Politik, Recht und Management des Umweltschutzes in Staat und Unternehmen. Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn: Dietz.

Jaffe, A.B./Newell, R.G./Stavins, R.N. (2003): Technical Change and the environment, in: Mäler, K.G./Vincent, J.R. (Hrsg.): Handbook of environmental economics, Volume 1. Amsterdam: Elsevier, S. 461-516.

Jaffe, A.B./Newell, R.G./Stavins, R.N. (2002): Environmental policy and technological change, in: Environmental and Resource Economics, Volume 22, S. 41-69.

Jaffe, A.B./Stavins, R.N. (1995): Dynamic incentives of environmental regulations: the effect of alternative policy instruments on technology diffusion, in: Journal of environmental economics and management, Volume 29, No. 3, S. 43-63.

Jahnke, M./Nutzinger, H.G. (2003): Sustainability – a theoretical idea or a practical recipe? In: Poiesis & Praxis, Volume 1, No. 4, S. 275-294.

Jakubowski, P./Tegner, H./Kotte, S. (1997): Strategien umweltpolitischer Zielfindung: Eine ökonomische Perspektive. Münster, LIT-Verlag.

Jasper, J. (2004): Korreferat zu Jan Nill, in: Lehmann-Waffenschmidt/Ebner, A./Fornahl, D. (Hrsg.): Institutioneller Wandel, Marktprozesse und dynamische Wirtschaftspolitik. Marburg: Metropolis, S. 471-476.

Jasper, J. (1998): Technologische Innovationen in Europa: ordnungspolitische Implikationen der Forschungs- und Entwicklungspolitik der EU. Wiesbaden: Gabler.

Kantzenbach, E. (1987): Marktwirtschaft und Innovation: Grenzen und Möglichkeiten staatlicher Innovationsförderung (Korreferat), in: Werner, J. (Hrsg.): Beiträge zur Innovationspolitik. Berlin: Duncker & Humblot, S. 27-35.

Karl, H. (1998a): Ökologie, individuelle Freiheit und wirtschaftliches Wachstum: Umweltpolitik in der Marktwirtschaft, in: Cassel, D. (Hrsg.): 50 Jahre Soziale

Marktwirtschaft: Ordnungstheoretische Grundlagen, Realisierungsprobleme und Zukunftsperspektiven einer wirtschaftspolitischen Konzeption. Stuttgart: Lucius & Lucius, S. 551-579.

Karl, H. (1998b): Zukunftsfähige Umweltpolitik, in: Klemmer, P./Becker-Soest, D./Wink, R. (Hrsg.): Liberale Grundrisse einer zukunftsfähigen Gesellschaft. Baden-Baden: Nomos, S. 375-391.

Karl, H. (1996): Föderalismus und Umweltpolitik, in: Gawel, E. (Hrsg.): Institutionelle Probleme der Umweltpolitik, ZAU-Sonderheft 8. Berlin: Analytica, S. 139-156.

Karl, H./Möller, A./Matus, X. (2004): Umweltinnovationen durch Kooperation: Gut für die Umwelt, schlecht für den Wettbewerb?, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, Heft 1/2004, S. 1-26.

Karl, H./Möller, A. (2004): Kooperationen zur Entwicklung von Umweltinnovationen – Marktendogene Kooperationsdynamik und wirtschaftspolitische Kooperationsförderung, in: Horbach, J./Huber, J./Schulz, T. (Hrsg.): Nachhaltigkeit und Innovation: Rahmenbedingungen für Umweltinnovationen (2. Auflage). München: Ökom, S. 191-218.

Katsoulacos, Y./Xepapadeas, A. (1996a): Environmental R&D, spillovers and optimal policy schemes under oligopoly, in: Xepapadeas, A. (Hrsg.): Economic policy for the environment and natural resources. Techniques for the management and control of pollution. Cheltenham: Elgar, S. 59-79.

Katsoulacos, Y./Xepapadeas, A. (1996b): Environmental innovation, spillovers and optimal policy rules, in: Carraro, C./Katsoulacos, Y./Xepapadeas, A. (Hrsg.): Environmental policy and market structure. Dordrecht: Kluwer, S. 143-150.

Kemp, R. (2001): Opportunities for a green industrial policy from an evolutionary technology perspective, in: Binder, M./Jänicke, M./Petschow, U. (Hrsg.): Green industrial restructuring. International case studies and theoretical interpretations. Berlin: Springer, S. 151-183.

Kemp, R. (2000a): Technology and environmental policy: innovation effects of past policies and suggestions for improvement, in: OECD (Hrsg.): Innovation and the environment. Paris: OECD-Publications, S. 35-61.

Kemp, R. (2000b): Integrated product policy and innovation: incremental steps and their limits, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 6/2000, S. 24-25.

Kemp, R. (1997): Environmental policy and technical change. A comparison of the technological impact of policy instruments. Cheltenham, Elgar.

Kemp, R./Rotmans, J. (2005): The management of the co-evolution of technical, environmental and social systems, in: Weber, M./Hemmelskamp, J. (Hrsg.): Towards environmental innovation systems. Berlin: Springer, S. 33-55.

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: strategies and experiences in Europe and the United States. Heidelberg: Physica, S. 167-187.

Kemp, R./Smith, K./Becher, G. (2000): How should we study the relationship between environmental regulation and innovation, in: Hemmelskamp, J./Leone, F./Rennings, K. (Hrsg.): Innovation-oriented environmental regulation: theoretical approaches and empirical analysis. Heidelberg: Physica, S. 43-66.

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 and Strategic Management, Volume 10 (2), S. 175-195.

Kemp, R./Soete, L. (1990): Inside the 'green box': on the economics of technical change and the environment, in: Freeman, C./Soete, L. (Hrsg.): New explorations in the economics of technical change. London: Pinter, S. 245-257.

Kerber, W. (2004): Evolutorische Ökonomik und Wirtschaftspolitik: Probleme und Perspektiven am Beispiel des Wettbewerbsföderalismus, in: Dopfer, K. (Hrsg.): Evolutorische Wirtschaftspolitik – Grundlagen und Anwendungsmodelle. Studien zur Evolutorischen Ökonomik VIII. Berlin: Duncker & Humblot, S. 67-97.

Kerber, W. (2003): Wettbewerbspolitik, in: Bender, D./Berg, H./Cassel, D./Gabisch, G./Grossekettler, H./Hartwig, K.-H./Hübl, L./Kerber, W./Nienhaus, V./Siebke, J./Smeets, H.-D./Thieme, J./Vollmer, U. (Hrsg.): Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik Band 2. München: Vahlen, S. 297-361.

Kerber, W. (2002): Evolutorische Wettbewerbskonzeptionen, in: Erlei, M./Lehmann-Waffenschmidt, M. (Hrsg.): Curriculum Evolutorische Ökonomik. Lehrkonzepte zur Evolutorischen Ökonomik. Marburg: Metropolis, S. 165-190.

Kerber, W. (1997): Wettbewerb als Hypothesentest: Eine evolutorische Konzeption wissenschaftlichen Wettbewerbs, in: Delhaes, K. von/Fehl, U. (Hrsg.): Dimensionen des Wettbewerbs: Seine Rolle in der Entstehung und Ausgestaltung von Wirtschaftsordnungen. Stuttgart: Lucius & Lucius, S. 29-78.

Kerber, W. (1996): Recht als Selektionsumgebung für evolutorische Wettbewerbsprozesse, in: Priddat, B.P./Wegner, G. (Hrsg.): Zwischen Evolution und Institution. Neue Ansätze in der ökonomischen Theorie. Marburg: Metropolis, S. 301-330.

Kerber, W. (1992): Innovation, Handlungsrechte und evolutionärer Marktprozess, in: Witt, U. (Hrsg.): Studien zur Evolutorischen Ökonomik II. Berlin: Duncker & Humblot, S. 171-195.

Kerber, W. (1991): Zur Entstehung von Wissen: Grundsätzliche Bemerkungen zu Möglichkeiten und Grenzen staatlicher Förderung der Wissensproduktion aus der Sicht der Theorie evolutionärer Marktprozesse, in: Oberender, P./Streit, M. (Hrsg.): Marktwirtschaft und Innovation. Baden-Baden: Nomos, S. 9-52.

Kerber, W./Heine, K. (2003): Institutional evolution, regulatory competition and path dependence, in: Pelikan, P./Wegner, G. (Hrsg.): The evolutionary analysis of economic policy. Cheltenham: Elgar, S. 191-222.

Kirchgässner, G. (1997): Nachhaltigkeit in der Umweltnutzung: Einige Bemerkungen, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, Heft 1/1997, S. 1-34.

Kirsch, G. (1996): Umwelt, Ethik und individuelle Freiheit: Eine Bestandsaufnahme, in: Siebert, H. (Hrsg.): Elemente einer rationalen Umweltpolitik: Expertisen zur umweltpolitischen Neuorientierung. Tübingen: Mohr, S. 3-32.

Kirsch, G. (2004): Neue Politische Ökonomie (5. überarbeitete und erweiterte Auflage). Stuttgart, Lucius & Lucius.

Kiwit, D./Voigt, S. (1995): Überlegungen zum institutionellen Wandel unter Berücksichtigung des Verhältnisses interner und externer Institutionen, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 46, S. 117-147.

Klemmer, P./Lehr, U./Löbbecke, K. (1999): Umweltinnovationen: Anreize und Hemmnisse. Berlin: Analytica.

Klemmer, P./Becker-Soest, D. /Wink, R. (1998a): Leitstrahlen, Leitbilder und Leitplanken – ein Orientierungsfaden für die drei großen „L“ der Nachhaltigkeitspolitik, in: Renner, A./Hinterberger, F. (Hrsg.): Zukunftsfähigkeit und Neoliberalismus – Zur Vereinbarkeit von Umweltschutz und Wettbewerbswirtschaft. Baden-Baden: Nomos, S. 45-71.

Klemmer, P./Becker-Soest, D./Wink, R. (1998b): Liberalismus: Grundvoraussetzung zukunftsfähiger Entwicklungen, in: Klemmer, P./Becker-Soest, D./Wink, R. (Hrsg.): Liberale Grundrisse einer zukunftsfähigen Gesellschaft. Baden-Baden: Nomos, S. 27-43.

Klemmer, P./Wink, R./Benzler, G./Halstrick-Schwenk, M (1996): Mehr Nachhaltigkeit durch Marktwirtschaft: Ein ordnungspolitischer Ansatz, in: Gerken, L. (Hrsg.): Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik der Nachhaltigkeit. Baden-Baden: Nomos, S. 289-340.

Klemmer, P. (2002): Nachhaltigkeitspolitik – eine ordnungspolitische Würdigung, in: Junkernheinrich, M. (Hrsg.): Ökonomisierung der Umweltpolitik: Beiträge zur volkswirtschaftlichen Umweltökonomie, S. 93-100.

Klemmer, P. (Hrsg.) (1999): Innovationen und Umwelt. Berlin: Analytica.

Klemmer, P. (1996): Das Prinzip der Nachhaltigkeit – neuere stoffpolitische Ansätze, in: List Forum für Wirtschafts- und Finanzpolitik, Jahrgang 22, Heft 4, S. 313-330.

Klemmer, P. (1995): Ecological Economics – Ökonomieverträglichkeit einer Stoffpolitik. IÖW/VÖW-Informationssdienst, Heft 5-6/1995, S. 7-9.

Klemmer, P. (1994): Nachhaltige Entwicklung – aus ökonomischer Sicht, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Heft 1/1994, S. 14-19.

Kline, D. (2001): Positive feedback, lock-in and environmental policy, in: Policy Sciences, Volume 34, S. 95-107.

Klodt, H. (2004): Alte Industriepolitik in neuen Schläuchen, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 22. Januar 2004, S. 12.

Klodt, H. (1995): Technologiepolitik aus ökonomischer Sicht – theoretische Anforderungen und politische Realität, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, Band 49, S. 11-18.

Klodt, H. (1994): Grundlagen der Forschungs- und Technologiepolitik. Kieler Arbeitspapiere Nr. 664, Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel.

Klodt, H. (1993): Theorie der strategischen Handelspolitik und neue Wachstumstheorie als Grundlage für eine Industrie- und Technologiepolitik, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovationsökonomie und Technologiepolitik: Forschungsansätze und politische Konsequenzen. Heidelberg: Physica, S. 196-230.

Klodt, H. (1987): Wettlauf um die Zukunft – Technologiepolitik im internationalen Vergleich. Kieler Studien Nr. 206. Tübingen, Mohr.

Kloepfer, M. (1989): Auf dem Weg zum Umweltstaat? Die Umgestaltung des politischen und wirtschaftlichen Systems der Bundesrepublik Deutschland durch den Umweltschutz insbesondere aus rechtswissenschaftlicher Sicht, in: Kloepfer, M. (Hrsg.): Umweltstaat (Ladenburger Diskurs). Berlin: Springer, S. 39-78.

Kloten, N. (1955): Zur Typologie der Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung, in: ORDO – Jahrbuch zur Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 7, S. 123-143.

Kneer, G. (2000): Von der medialen Umweltberichterstattung zur integrierten Sozial-, Wirtschafts- und Umweltberichterstattung: konzeptionelle Überlegungen, in: Hansjürgens, B. (Hrsg.): Regionale Umweltberichterstattung unter dem Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung. Marburg: Metropolis, S. 29-61.

Koch, L.T. (1996): Evolutorische Wirtschaftspolitik: eine elementare Analyse mit entwicklungspolitischen Beispielen. Tübingen: Mohr.

Koch, L.T. (1995): Evolutorische Wirtschaftspolitik – Der prozessual-kommunikative Charakter wirtschaftspolitischer Steuerung, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 46, S. 101-115.

Köhn, J./Welfens, M.J. (Hrsg.) (1996): Neue Ansätze in der Umweltökonomie. Marburg: Metropolis.

KOM (2005) 488 endg. (Hrsg.): Umsetzung des Lissabon-Programms der Gemeinschaft: Mehr Forschung und Innovation – In Wachstum und Beschäftigung investieren: Eine gemeinsame Strategie, Brüssel.

KOM (2005) 443 endg. (Hrsg.): Vorschlag für eine Entscheidung des Rates über das spezifische Programm „Kapazitäten“ zur Durchführung des siebten Rahmenprogramms (2007-2013) der Europäischen Gemeinschaft im Bereich Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration, Brüssel.

KOM (2005) 440 endg. (Hrsg.): Vorschlag für eine Entscheidung des Rates über das spezifische Programm „Zusammenarbeit“ zur Durchführung des siebten Rahmenprogramms (2007-2013) der Europäischen Gemeinschaft im Bereich Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration, Brüssel.

KOM (2005) 119 endg. (Hrsg.): Vorschlag für einen Beschluss des Europäischen Parlaments und des Rates über das 7. Rahmenprogramm der Europäischen Gemeinschaft für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration (2007 bis 2013), Brüssel.

KOM (2004) EUR 21265 (Hrsg.): Technology platforms – from definition to implementation of a common research agenda. Direktion Forschung, Brüssel.

KOM (2004) 353 endg. (Hrsg.): Wissenschaft und Technologie: Schlüssel zur Zukunft Europas – Leitlinien für die Forschungsförderung der Europäischen Union, Brüssel.

KOM (2004) 38 endg. (Hrsg.): Stimulation von Technologien für nachhaltige Entwicklung: Ein Aktionsplan für Umwelttechnologie in der Europäischen Union, Brüssel.

KOM (2004) 9 endg. (Hrsg.): Mitteilung der Kommission „Europa und die Grundlagenforschung“, Brüssel, 14. Januar 2004.

KOM (2003) 226 endg. (Hrsg.): In die Forschung investieren: Aktionsplan für Europa, Brüssel.

KOM (2003) 58 endg. (Hrsg.): Die Rolle der Universitäten im Europa des Wissens, Brüssel.

KOM (2002) 321 endg. (Hrsg.): Abschlussbericht über das Grünbuch „Hin zu einer europäischen Strategie für Energieversorgungssicherheit“, Brüssel.

KOM (2002) 122 endg. (Hrsg.): Umwelttechnologie für eine nachhaltige Entwicklung, Brüssel.

KOM (2002) 43 endg. (Hrsg.): Geänderte Vorschläge für eine Entscheidung des Rates für die spezifischen Programme des sechsten Rahmenprogramms 2002-2006, Brüssel.

KOM (2001) 264 endg. (Hrsg.): Communication from the Commission: A sustainable Europe for a better world: a European Union strategy for sustainable development. Brüssel, 15. Mai 2001.

Konrad, W./Nill, J. (2001): Innovationen für Nachhaltigkeit. Ein interdisziplinärer Beitrag zur konzeptionellen Klärung aus wirtschafts- und sozialwissenschaftlicher Perspektive. Schriftenreihe des Institutes für ökologische Wirtschaftsforschung Nr. 157/01, Berlin.

Kress, H. (2001): Kulturelle Rahmenbedingungen der Wirtschaft, in: Deppert, W./Mielke, D./Theobald, W. (Hrsg.): Mensch und Wirtschaft. Interdisziplinäre Beiträge zur Wirtschaft- und Unternehmensethik. Leipzig: Leipziger Universitätsverlag, S. 93-118.

Krüsselberg, H.-G. (1992): Ordnungstheorie und -politik: Markt und soziale Marktwirtschaft, in: Müller, E./Diefenbacher, H. (Hrsg.) Wirtschaft und Ethik – eine kommentierte Bibliographie. Texte und Materialien der Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft, Reihe A, Nr. 38. Heidelberg: FEST, S. 147-159.

Kübler, K. (2002): 10 Jahre Energiepolitik und Klimaschutz: Hic sunt leones! In: Zeitschrift für Energiewirtschaft, Heft 26, S. 135-142.

Küppers, G. (1994): Experimentelle Steuerung: Kalkulierbare Eingriffe in die Selbstorganisation?, in: Beckenbach, F./Diefenbacher, H. (Hrsg.): Zwischen Entropie und

Selbstorganisation – Perspektiven einer ökologischen Ökonomie. Marburg: Metropolis, S. 119-141.

Kuhlmann, S. (2001): Future governance of innovation policy in Europe – three scenarios, in: Research Policy, Volume 30, S. 953-976.

Kuhlmann, S. (1999): Politisches System und Innovationssystem in „postnationalen“ Arenen, in: Grimmer, K./Kuhlmann, S./Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovationspolitik in globalisierten Arenen. Neue Aufgaben für Forschung und Lehre: Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik im Wandel. Opladen: Leske + Budrich, S. 11-39.

Kuhlmann, S. (1992): Evaluation von Technologiepolitik – Zur Analyse der Wirksamkeit politischer Techniksteuerung, in: Grimmer, K./Häusler, J./Kuhlmann, S./Simonis, G. (Hrsg.): Politische Techniksteuerung – Forschungsstand und Forschungsperspektiven. Opladen: Leske + Budrich, S. 119-135.

Kuhlmann, S./Edler, J. (2003): Changing governance in european research and technology policy – possible trajectories and the European Research Area, in: Edler, J./Kuhlmann, S./Behrens, M. (Hrsg.): Changing governance of research and technology policy: the European Research Area. Cheltenham: Elgar, S. 3-32.

Kuhlmann, S./Holland, D. (1995): Evaluation von Technologiepolitik in Deutschland. Konzepte, Anwendung, Perspektiven. Heidelberg: Physica.

Kuhlmann, S./Bättig, C./Cuhls, K./Peter, V. (1998): Regulation und künftige Technikentwicklung – Pilotstudien zu einer Regulationsvorausschau. Heidelberg: Physica.

Kuntze, U. (1998): Research and technology policies and sustainable development – the situation in the USA, Japan, Sweden and The Netherlands, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovation and sustainable development. Heidelberg: Physica, S. 187-199.

Kuntze, U./Meyer-Krahmer, F./Walz, R. (1998): Innovation and sustainable development – lessons for innovation policies? Introduction and overview, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovation and sustainable development. Heidelberg: Physica, S. 3-33.

Kurz, R. (1996): Innovationen für eine zukunftsfähige Entwicklung, in: Aus Politik und Zeitgeschichte (Beilage der Wochenzeitung „Das Parlament“), Heft 7/96, S. 14-22.

Kurz, R. (1993): Umweltschutz, Innovation und internationale Wettbewerbsfähigkeit, in: Wagner, A. (Hrsg.): Dezentrale Entscheidungsfindung bei externen Effekten: Innovation, Integration und internationaler Handel. Tübingen: Francke, S. 317-337.

Kurz, R./Volkert, J. (1997): Konzeption und Durchsetzungschancen einer ordnungskonformen Politik der Nachhaltigkeit. Tübingen: Francke.

Kurz, R./Volkert, J./Helbig, J. (1996): Nachhaltigkeitspolitik: Ordnungspolitische Konsequenzen und Durchsetzbarkeit, in: Gerken, L. (Hrsg.): Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik der Nachhaltigkeit. Baden-Baden: Nomos, S. 115-165.

Kurz, R./Herb, F. (1990): Neuorientierungen der Innovationspolitik, in: Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, Jahrgang 39, S. 171-181.

Kurz, R./Graf, H.-W./Zarth, M. (1989): Der Einfluß wirtschafts- und gesellschaftspolitischer Rahmenbedingungen auf das Innovationsverhalten von Unternehmen – eine Problemskizze auf der Grundlage der relevanten Literatur. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft. Institut für angewandte Wirtschaftsforschung Tübingen, Serie A, Forschungsbericht Nr. 50.

Lachmann, L.M. (1963): Wirtschaftsordnung und wirtschaftliche Institutionen, in: ORDO – Jahrbuch zur Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 14, S. 63-77.

Laffond, G./Lesourne, J./Moreau, F. (2000): Interaction between public policies and technological competition under environmental risks, in: Cantner, U./Hanusch, H./Klepper, S. (Hrsg.): Economic evolution, learning, and complexity. Heidelberg: Physica, S. 287-312.

Lange-von Kulesa, J./Renner, A. (1998): Die Soziale Marktwirtschaft Alfred Müller-Armacks und der Ordoliberalismus der Freiburger Schule – Zur Unvereinbarkeit zweier Staatsauffassungen, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 49, S. 79-104.

Laux, H. (1999): Entscheidungstheorie, in: Korff, W. (Hrsg.): Handbuch der Wirtschaftsethik, Band 3 (Ethik des wirtschaftlichen Handelns). Gütersloh: Gütersloher-Verlagshaus, S. 99-111.

Lazare, D. (2000): Constitutional constraints on social-cost-pricing, in: Rennings, K./Hohmeyer, O./Ottinger, R.L. (Hrsg.): Social costs and sustainable mobility: strategies and experiences in Europe and the United States. Heidelberg: Physica, S. 159-166.

Lehmann, H./Reetz, T./Drees, B. (1998): Scenario for a sustainable future energy system, in: The LTI Research Group (Hrsg.): Long term integration of renewable energy sources into the European energy system. Heidelberg: Physica, S. 37-126.

Lehmann-Waffenschmidt, M. (1995): Neues in der Zeit – Konsequenzen für die Ökonomik in evolutorischer Perspektive, in: Biervert, B./Held, M. (Hrsg.): Zeit in der Ökonomik. Perspektiven für die Theoriebildung. Frankfurt am Main: Campus, S. 110-131.

Lehr, U./Löbke, K. (2000): The joint project „Innovation impacts of environmental policy“, in: Hemmelskamp, J./Rennings, K./Leone, F. (Hrsg.): Innovation-oriented environmental regulation. Heidelberg: Physica, S. 109-123.

Lehr, U./Löbke, K. (1999a): Umweltinnovationen – ein neues Forschungsfeld? In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Heft 2/99, S. 153-158.

Lehr, U./Löbke, K. (1999b): Umweltinnovationen – Anreize und Hemmnisse. Ein Überblick über die innovativen umweltpolitischen Instrumente. In: Ökologisches Wirtschaften, Heft 2/1999, S. 13-15.

Leipert, C. (1992): Die normative Begünstigung wirtschaftlichen Wachstums durch die institutionellen Bedingungen der Marktwirtschaft und ihre Folgen – das Beispiel Umwelt, in: Biervert, B./Held, M. (Hrsg.): Evolutorische Ökonomik: Neuerungen, Normen, Institutionen. Frankfurt am Main: Campus, S. 167-188.

Leipold, H. (1996): Zur Pfadabhängigkeit der institutionellen Entwicklung. Erklärungsansätze des Wandels von Ordnungen, in: Cassel, D. (Hrsg.): Entstehung und Wettbewerb von Systemen. Berlin: Duncker & Humblot, S. 93-115.

Lenel, H.O. (1989): Walter Euckens „Grundlagen der Nationalökonomie“, in: ORDO – Jahrbuch zur Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 40, S. 3-20.

Lerch, A. (2003): Individualismus, Ökonomik und Naturerhalt. Zu den normativen Grundlagen der Ökologischen Ökonomik. Marburg: Metropolis.

Lerch, A. (2001): Naturkapital und Nachhaltigkeit – normative Begründungen unterschiedlicher Konzepte der nachhaltigen Entwicklung, in: Held, M./Nutzinger, H.G. (Hrsg.): Nachhaltiges Naturkapital – Ökonomik und zukunftsfähige Entwicklung. Frankfurt am Main: Campus, S. 93-112.

Lerch, A./Nutzinger, H.G. (2002): Nachhaltigkeit in wirtschaftsethischer Perspektive, in: Wirtschaftsethische Perspektiven VI. Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge Band 228/VI. Berlin: Duncker & Humblot, S. 247-265.

Lerch, A./Nutzinger, H.G. (1998): Nachhaltigkeit. Methodische Probleme der Wirtschaftsethik, in: Zeitschrift für Evangelische Ethik, Jahrgang 42/3, S. 208-223.

Lerch, A./Nutzinger, H.G. (1996): Nachhaltige Entwicklung aus ökonomischer Sicht, in: Morath, K. (Hrsg.): Welt im Wandel: Wege zu dauerhaft-umweltgerechtem Wirtschaften. Frankfurter Institut – Stiftung Marktwirtschaft und Politik. Bad Homburg: Frankfurter Institut – Stiftung Marktwirtschaft und Politik, S. 41-58.

Lindenberger, D./Eichhorn, W./Kümmel, R. (2001): Energie, Innovation und Wirtschaftswachstum, in: Zeitschrift für Energiewirtschaft, Jahrgang 25/4, S. 221-230.

Lindinger, M. (2003): Willkommene Wasserstoffwelt? In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 24. Oktober 2003, S. 34.

Linscheidt, B. (2000a): Kooperative Steuerung als neues Modell der Umweltpolitik – eine theoretische Einordnung. Umweltökonomische Diskussionsbeiträge Nr. 00-1 des Finanzwissenschaftlichen Forschungsinstituts an der Universität zu Köln.

Linscheidt, B. (2000b): Umweltfreundliche Innovationsprozesse im Lichte unterschiedlicher Theorieansätze, in: Linscheidt, B. (Hrsg.): Umweltinnovationen durch Abgaben: die Wirkung von Preisimpulsen im institutionellen Handlungsrahmen privater und öffentlicher Akteure. Berlin: Duncker & Humblot, S. 13-43.

Linscheidt, B. (2000c): Zusammenfassung und Ausblick, in: Linscheidt, B. (Hrsg.): Umweltinnovationen durch Abgaben: die Wirkung von Preisimpulsen im institutionellen Handlungsrahmen privater und öffentlicher Akteure. Berlin: Duncker & Humblot, S. 211-216.

Linscheidt, B. (1999a): Nachhaltiger technologischer Wandel aus Sicht der Evolutorischen Ökonomik – staatliche Steuerung zwischen Anmaßung von Wissen und drohender Entwicklungsfalle. Umweltökonomische Diskussionsbeiträge Nr. 99-1 des Finanzwissenschaftlichen Forschungsinstituts an der Universität zu Köln.

- Linscheidt, B. (1999b): Umweltabgaben als Innovationsimpuls. Erfahrungen aus der Anwendung im Abfall- und Wasserbereich, In: *Ökologisches Wirtschaften*, Heft 2/1999, S. 18-19.
- Lipsey, R.G./Carlaw, K. (1998): Technology policies in neo-classical and structuralist-evolutionary models, in: OECD (Hrsg.): *STI Review 22 – special issue on “new rationale and approaches in technology and innovation policy”*. Paris: OECD-Publications, S. 31-73.
- Lorentsen, L (2004): The OECD environmental strategy – are we on track? In: *OECD-Observer*, No. 242 (March 2004), S. 27-31.
- Luiten, E.E.M. (2001): Beyond energy efficiency, Actors, networks and government intervention in the development of industrial process technologies. Wageningen: Ponsen & Looijen.
- Luckenbach, H. (2000): *Theoretische Grundlagen der Wirtschaftspolitik*. München: Vahlen.
- Luckenbach, H. (1991): Markt- und Staatsversagen – Ursachen und wirtschaftspolitische Gegenmaßnahmen, in: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, Heft 5/1991, S. 225-230.
- Luks, F. (2005): Innovationen, Wachstum und Nachhaltigkeit. Eine ökologisch-ökonomische Betrachtung, in: Beckenbach, F./Hampicke, U./Leipert, C./Meran, G./Minsch, J./Nutzinger, H.G./Pfriem, R./Weimann, J./Wirl, F./Witt, U. (Hrsg.): *Innovationen und Nachhaltigkeit. Jahrbuch Ökologische Ökonomik Band 4*. Marburg: Metropolis, S. 41-62.
- Luks, F. (2000): Postmoderne Umweltpolitik? Sustainable Development, steady state und die „Entmachtung der Ökonomik“. Marburg, Metropolis.
- Lundvall, B.-A. (1992a): Introduction, in: Lundvall, B.-A. (Hrsg.): *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, S. 45-67.
- Lundvall, B.-A. (1992b): User-producer relationships, national systems of innovation and internationalisation, in: Lundvall, B.-A. (Hrsg.): *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, S. 45-67.
- Lundvall, B.-A. (1988): Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national innovation systems, in: Dosi, G./Freeman, C./Nelson, R./Silverberg, G./Soete, L. (Hrsg.): *Technical change and economic theory*. London: Pinter, S. 349-369.
- Lundvall, B.-A./Borras, S. (1998): *The globalising learning economy: implications for innovation policy*. Office for official publications of the European Communities, Luxembourg.
- Lundvall, B.-A./Johnson, B./Andersen, E.S./Dalum, B. (2002): National systems of production, innovation and competence building, in: *Research Policy*, Volume 31, S. 213-231.
- Luukkonen, T. (2003): Challenges for the evaluation of complex research programmes, in: Shapira, P./Kuhlmann, S. (Hrsg.): *Learning from science and technology policy evaluation – experiences from the United States and Europe*. Cheltenham: Elgar, S. 132-153.

- Luukkonen, T. (2002): Technology and market orientation in company participation in the EU Framework Programme, in: *Research Policy*, Volume 31, S. 437-455.
- Luukkonen, T. (2000): Additionality of EU framework programmes, in: *Research Policy*, Volume 29, S. 711-724.
- Maddison, D./Pearce, D./Johansson, O./Calthrop, E./Litman, T./Verhoef, E. (1996): *The true costs of road transport – blueprint 5*. London: Earthscan.
- Maier-Rigaud, G. (1994): *Umweltpolitik mit Mengen und Märkten. Lizenzen als konstituierendes Element einer ökologischen Marktwirtschaft*. Marburg: Metropolis.
- Majer, H. (2001): Institutionentheoretische Aspekte nachhaltiger Entwicklung, in: Lorenz, H.-W./Meyer, B. (Hrsg.): *Studien zur Evolutorischen Ökonomik IV. Evolutorische Makroökonomik, Nachhaltigkeit und Institutionenökonomik. Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge Band 195*. Berlin: Duncker & Humblot, S. 117-144.
- Majer, H. (2000): Energiepreise, Ressourcenschutz und Nachhaltigkeit, in: *Zeitschrift für angewandte Umweltforschung*, Band 13, Heft 3/4, S. 277-280.
- Markandya, A. (1993): Criteria for sustainable agricultural development, in: Markandya, A./Richardson, J. (Hrsg.): *The Earthscan reader in environmental economics*. London: Earthscan, S. 289-293.
- Marggraf, R. (1999): Internationale Umweltordnung – ökonomische Aspekte. In: Korff, W. (Hrsg.): *Handbuch der Wirtschaftsethik. Band 2: Ethik wirtschaftlicher Ordnungen*. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus, S. 565-587.
- Maurer, A./Schmid, M. (2002): Die ökonomische Herausforderung der Soziologie? In: Maurer, A./Schmid, M. (Hrsg.): *Neuer Institutionalismus. Zur soziologischen Erklärung von Organisation, Moral und Vertrauen*. Frankfurt am Main: Campus, S. 9-38.
- Mayntz, R. (1995): Politische Steuerung: Aufstieg, Niedergang und Transformation einer Theorie, in: Beyme, K. von/Offe, C. (Hrsg.): *Politische Theorien in der Ära der Transformation, Politische Vierteljahresschriften, Sonderheft 26/1995*, S. 148-168.
- Meeus, M./Oerlemans, L. (2005): National innovation systems, in: Casper, S./ Waarden, F. van (Hrsg.): *Innovation and institution – a multidisciplinary review of the study of innovation systems*. Cheltenham: Elgar, S. 51-67.
- Metcalf, J.S. (2005): System failure and the case for innovation policy, in: Llerena, P./Matt, M. (Hrsg.): *Innovation policy in a knowledge-based economy – theory and practice*. Berlin: Springer, S. 47-74.
- Metcalf, J.S. (2003): Equilibrium and evolutionary foundations of competition and technology policy: new perspectives on the division of labour and the innovation process, in: Pelikan, P./Wegner, G. (Hrsg.): *The evolutionary analysis of economic policy*. Cheltenham: Elgar, S. 162-190.

- Metcalf, J.S. (1998): The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives, in: Stoneman, P. (Hrsg.): Handbook of economics of innovation and technological change. Oxford: Blackwell, S. 409-512.
- Metcalf, J.S. (1995): Technology systems and technology policy in an evolutionary framework, in: Cambridge Journal of Economics, Volume 19, S. 25-46.
- Metcalf, J.S. (1994): Evolutionary economics and technology policy, in: The Economic Journal, Volume 104, S. 931-944.
- Metcalf, J.S./Georghiou, L. (1998): Equilibrium and evolutionary foundations of technology policy, in: OECD (Hrsg.): STI Review 22 – special issue on „new rationale and approaches in technology and innovation policy“. Paris: OECD-Publications, S. 75-100.
- Meran, G. (1996): Das Paradigma der nachhaltigen Entwicklung in den Wirtschaftswissenschaften, in: Hübler, K.-H./Weiland, U. (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung: eine Herausforderung für die Forschung? Berlin: VWF, S. 65-90.
- Meyer, A. (1999): The Kyoto Protocol and the emergence of „Contraction and Convergence“ as a framework for an international political solution to greenhouse gas emissions abatement, in: Hohmeyer, O./Rennings, K. (Hrsg.): Man-made climate change. Economic aspects and policy options. Heidelberg: Physica, S. 291-345.
- Meyer-Krahmer, F. (1999): Anwendungskontexte: Technologie- und Innovationstreiber, in: Sauer, D./Lang, C. (Hrsg.): Paradoxien der Innovation – Perspektiven sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung. Frankfurt am Main: Campus, S. 119-128.
- Meyer-Krahmer, F. (1997): Innovation und Nachhaltigkeit, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 1/1997, S. 20-22.
- Meyer-Krahmer, F. (1993): Kann die Technologiepolitik von der Innovationsökonomie lernen? Einleitung und Überblick, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovationsökonomie und Technologiepolitik: Forschungsansätze und politische Konsequenzen. Heidelberg: Physica, S. 4-8.
- Meyer-Krahmer, F./Schmoch, U. (1993): Die Innovationsproblematik aus Sicht der angewandten Innovationsforschung, in: ifo-Studien, 39. Jahrgang, S. 191-219.
- Meyer-Krahmer, F./Kuntze, U. (1992): Bestandsaufnahme der Forschungs- und Technologiepolitik, in: Grimmer, K./Häusler, J./Kuhlmann, S./Simonis, G. (Hrsg.): Politische Techniksteuerung – Forschungsstand und Forschungsperspektiven. Opladen: Leske + Budrich, S. 95-118.
- Minsch, J. (1997): Nachhaltigkeit und institutionelle Innovationen, in: Rennings, K./Hohmeyer, O. (Hrsg.): Nachhaltigkeit: Nachhaltigkeit und ökologische Ökonomie, Nachhaltigkeit und ökonomische Globalisierung, Nachhaltigkeit und Innovationen. Baden-Baden: Nomos, S. 297-329.
- Minsch, J. (1996): Mehr Nachhaltigkeit durch Marktwirtschaft: Ein ordnungspolitischer Ansatz. Korreferat zu Klemmer, P. et al., in: Gerken, L. (Hrsg.): Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik der Nachhaltigkeit. Baden-Baden: Nomos, S. 341-352.

Minsch, J./Eberle, A./Meier, B./Schneidewind, U. (1996): Mut zum ökologischen Umbau. Innovationsstrategien für Unternehmen, Politik und Akteursnetze. Basel: Birkhäuser.

Minsch, J./Feindt, P.-H./Meister, H.-P./Schneidewind, U./Schulz, T. (1998): Institutionelle Reformen für eine Politik der Nachhaltigkeit. Berlin: Springer.

Mishan, E.J. (1960): A Survey of Welfare Economics, 1939-1959. *The Economic Journal*, Volume 70, S 197-265.

Monstadt, J. (1997): Energiepolitik im Wandel zur Nachhaltigkeit – Möglichkeiten und Grenzen einer Steuerung. Berlin: TU Berlin-Verlag.

Mowery, D. (1998): The practice of technology policy, in: Stoneman, P. (Hrsg.): *Handbook of economics of innovation and technological change*. Oxford: Blackwell, S. 513-558.

Mowery, D./Rosenberg, N. (1979): The influence of market demand upon innovation. A critical review of some recent empirical studies, in: *Research Policy*, Volume 8, S. 103-153.

Nakicenovic, N./Grübler, A./Gaffin, S./Jung, T.T./Kram, T./Morita, T./Pitcher, H./Riahi, K./Schlesinger, M./Shukla, P.R./Vuuren, D. van/Davis, G./Michaelis, L./Swart, R./Victor, N. (2003): IPCC SRES revisited: a response, in: *Energy & Environment*, Volume 14, No. 2/3, May 2003, S. 187-214.

Nelson, R.R. (2002): Technology, institutions and innovation systems, in *Research Policy*, Volume 31, S. 265-272.

Nelson, R.R. (1995): Recent evolutionary theorizing about economic change, in: *Journal of Economic Literature*, Volume 33, S. 48-90.

Nelson, R.R. (1994a): The co-evolution of technology, industrial structure and supporting institutions, in: *Industrial and corporate change*, Volume 3, S. 47-63.

Nelson, R.R. (1994b): What has been the matter with neoclassical growth theory?, in: Silverberg, G./Soete, L. (Hrsg.): *The economics of growth and technical change*. Cheltenham: Elgar, S. 290-324.

Nelson, R.R. (1993): *National Innovation Systems: a comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press.

Nelson, R.R. (1988): Institution supporting technical change in the United States, in: Dosi, G./Freeman, C./Nelson, R./Silverberg, G./Soete, L. (Hrsg.): *Technical change and economic theory*. London: Pinter, S. 312-329.

Nelson, R.R. (1959): The simple economics of basic scientific research, in: *Journal of Political Economy*, Volume 67/3, S. 297-306.

Nelson, R.R./Winter, S.G. (2002): Evolutionary theorizing in economics, in: *Journal of Economic Perspectives*, Volume 16, S. 23-46.

Nelson, R.R./Winter, S.G. (1996): An evolutionary theory of economic change (6. Auflage), Cambridge: Belknap.

Nelson, R.R./Winter, S.G. (1977): In search of useful theory of innovation, in: Research Policy, Volume 6/3, S. 37-76.

Nelson, R.R./Winter, S.G. (1974): Neoclassical vs. evolutionary theories of economic growth: critique and prospectus, in: Economic Journal, Volume 84, S. 886-905.

Newman, J./Beg, N./Corfee, J./McGlynn, G. (2001): Energy and climate change: trends, drivers, outlook and policy options. Background document for the OECD Environmental Outlook. ENV/EPOC/GSP(2001)6/FINAL. Paris: OECD-Publications.

Nil, J. (2004a): Evolutorisch-ökonomische Perspektiven einer Theorie ökologischer Innovationspolitik. Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge Nr. 56/04, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Universität Kassel.

Nil, J. (2004b): Ökologische Innovationspolitik aus evolutorischer Perspektive, in: Lehmann-Waffenschmidt, M./Ebner, A./Fornahl, D. (Hrsg.): Institutioneller Wandel, Marktprozesse und dynamische Wirtschaftspolitik. Marburg: Metropolis, S. 449-469.

Nil, J. (2003): Technology competition, time and windows of opportunity – the case of iron and steel production technologies. IÖW-Diskussionspaper Nr. 58/2003, Berlin.

Nil, J. (2002a): Wann benötigt Umwelt(innovations)politik politische Zeitfenster? Zur Fruchtbarkeit und Anwendbarkeit von Kingdons „policy window“-Konzept. IÖW-Diskussionspaper Nr. 54/2002, Berlin.

Nil, J. (2002b): Der Entwurf der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie: Alter Wein oder großer Wurf? In: Ökologisches Wirtschaften, Heft 1/2002, S. 5-7.

Nil, J. (2001): Blickpunkt Veränderungsprozesse, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 2/2001, S. 21-22.

Nil, J. (2000): Die Brennstoffzelle im Auto – Antrieb eines Umweltinnovationswettbewerbs mit Zukunft? IÖW-Diskussionspaper Nr. 48/2000, Berlin.

Nil, M. (2003): Lässt sich Nachhaltigkeit für das deutsche Energiesystem messen? Eine Überprüfung anhand nicht erneuerbarer Energieträger, in: Zeitschrift für Energiewirtschaft, Heft 27/2, S. 157-165.

Nil, J./Sartorius, C./Zundel, S. (2005): Zeitfenster vorbereiten, öffnen und nutzen. Strategien für eine ökologische Innovationspolitik, in: Beckenbach, F./Hampicke, U./Leipert, C./Meran, G./Minsch, J./Nutzinger, H.G./Pfriem, R./Weimann, J./Wirl, F./Witt, U. (Hrsg.): Innovationen und Nachhaltigkeit. Jahrbuch Ökologische Ökonomik Band 4. Marburg: Metropolis, S. 95-122.

Nil, J./Einacker, I./Korbun, T./Nordbeck, R./Peine, A. (2002): Nachhaltigkeitsstrategien. Sondierung neuerer Ansätze innovativer politischer Langfriststrategien und Ergebnisse einer empirischen Vertiefung im Handlungsfeld Mobilität und Verkehr. Schriftenreihe des IÖW 158/2001, Berlin

- Nil, J./Petschow, U./Jahnke, M. (2001): New theoretical perspectives on industrial restructuring and their implications for (green) industrial policy, in: Binder, M./Jänicke, M./Petschow, U. (Hrsg.): Green industrial restructuring. International case studies and theoretical interpretations. Berlin: Springer, S. 73-96.
- Nil, J./Zundel, S. (2001): Die Rolle von Vielfalt für Zeitstrategien ökologischer Innovationspolitik, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Sonderheft 13, S. 148-157.
- Nitsch, J./Fischedick, M. (2003): Der Ausbau erneuerbarer Energien in längerfristiger Perspektive – Möglichkeiten und Herausforderungen, in: Zeitschrift für Energiewirtschaft, Heft 27/1, S. 59-77.
- Norberg-Bohm, V. (2000a): Beyond the double dividend: public and private roles in the supply of and demand for environmentally enhancing technologies, in: OECD (Hrsg.): Innovation and the environment. Paris: OECD-Publications, S. 123-135.
- Norberg-Bohm, V. (2000b): Technology commercialisation and environmental regulation: lessons from the U.S. energy sector, in: Hemmelskamp, J./Leone, F./Rennings, K. (Hrsg.): Innovation-oriented environmental regulation: theoretical approaches and empirical analysis. Heidelberg: Physica, S. 193-219.
- Norberg-Bohm, V. (1999): Stimulating 'green' technology innovation: an analysis of alternative policy mechanisms, in: Policy Sciences, Volume 32, S. 13-38.
- Norgaard, R.B. (1994): Development betrayed. – the end of progress and a coevolutionary revisioning of the future. London: Routledge.
- Norgaard, R.B. (1981): Sociosystem and ecosystem coevolution in the Amazon, in: Journal of environmental economics and management, Volume 8, S. 238-254.
- North, D.C. (1990): Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nowotny, H. (1997): Die Dynamik der Innovation – Über die Multiplizität des Neuen, in: Bechmann, G./Rammert, W. (Hrsg.): Jahrbuch Technik und Gesellschaft Nr. 9. Frankfurt am Main: Campus, S. 33-54.
- Nutzinger, H.G. (2003): Effizienz, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit, in: Nutzinger, H.G. (Hrsg.): Regulierung, Wettbewerb und Marktwirtschaft. Festschrift für Carl Christian von Weizsäcker. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 77-107.
- Nutzinger, H.G. (2002a): Effizienz, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Volkswirtschaftliche Diskussionsbeiträge Nr. 36/02. Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Universität Kassel.
- Nutzinger, H.G. (2002b): Freiheit – Gerechtigkeit – Effizienz: Gesellschaftliche Leitvorstellungen oder Konfliktfelder? In: Held, M., Kubon-Gilke, G./Sturm, R. (Hrsg.): Normative und institutionelle Grundfragen der Ökonomik, Jahrbuch 1: Gerechtigkeit als Voraussetzung für effizientes Wirtschaften. Marburg: Metropolis, S. 97-131.

Nutzinger, H.G. (1999a): Theoriebildungen im 20. Jahrhundert: Theoriebildungen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. In: Korff, W. (Hrsg.): Handbuch der Wirtschaftsethik. Band 1: Verhältnisbestimmung von Wirtschaft und Ethik. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus, S. 496-501.

Nutzinger, H.G. (1999b): Theoriebildungen im 20. Jahrhundert: Theoriebildungen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. In: Korff, W. (Hrsg.): Handbuch der Wirtschaftsethik. Band 1: Verhältnisbestimmung von Wirtschaft und Ethik. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus, S. 509-517.

Nutzinger, H.G. (1999c): Ökologie und Gerechtigkeit als Grenzen ökonomischer Rationalität im Umweltschutz, in: Gawel, E./Lübbe-Wolff, G. (Hrsg.): Konzepte, Kriterien und Grenzen rationaler Steuerung im Umweltschutz. Baden-Baden: Nomos, S. 57-65.

Nutzinger, H.G. (1999d): Nachhaltigkeit und Standardökonomik: komplementär oder substitutiv?, in: Jahrbuch Ökonomie und Gesellschaft Band 14: Nachhaltigkeit in der ökonomischen Theorie (2. Auflage). Marburg: Metropolis, S. 47-52.

Nutzinger, H.G. (1996a): Zum Verhältnis von Ökonomie und Ethik – Versuch einer vorläufigen Klärung, in: Nutzinger, H.G. (Hrsg.): Naturschutz – Ethik – Ökonomie: theoretische Begründungen und praktische Konsequenzen. Marburg: Metropolis, S. 171-197.

Nutzinger, H.G. (1996b): Ökologische Ordnungspolitik, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 1/1996, S. 9-11.

Nutzinger, H.G. (1995a): Von der Durchflusswirtschaft zur Nachhaltigkeit – Zur Nutzung endlicher Ressourcen in der Zeit, in: Biervert, B./Held, M. (Hrsg.): Zeit in der Ökonomik. Perspektiven für die Theoriebildung. Frankfurt am Main: Campus, S. 207-235.

Nutzinger, H.G. (1995b): Verteilungsfragen und intergenerationelle Gerechtigkeit in der Ökologischen Ökonomie, in: IÖW/VÖW-Informationdienst, Heft 5-6/1995, S. 17-18.

Nutzinger, H.G. (1993): Langzeitverantwortung im Umweltstaat aus ökonomischer Sicht – Zur Konzeption des nachhaltigen Wirtschaftens, in: Gethmann, C.F./Kloepfer, M./Nutzinger, H.G. (Hrsg.): Langzeitverantwortung im Umweltstaat. Bonn: Economica, S. 43-78.

Nutzinger, H.G. (1992): Zur Anwendbarkeit ökonomischer Instrumente in der Umweltpolitik, in: Bartmann, H./John, K.D. (Hrsg.): Präventive Umweltpolitik – Beiträge zum 1. Mainzer Umweltsymposium. Wiesbaden: Gabler, S. 27-45.

Nutzinger, H.G./Radke, V. (1995a): Das Konzept der nachhaltigen Wirtschaftsweise: Historischem theoretische und politische Aspekte, in: Nutzinger, H.G. (Hrsg.): Nachhaltige Wirtschaftsweise und Energieversorgung. Konzepte, Bedingungen, Ansatzpunkte. Marburg: Metropolis, S. 13-49.

Nutzinger, H.G./Radke, V. (1995b): Wege zur Nachhaltigkeit, in: Nutzinger, H.G. (Hrsg.): Nachhaltige Wirtschaftsweise und Energieversorgung. Konzepte, Bedingungen, Ansatzpunkte. Marburg: Metropolis, S. 225-256.

Nutzinger, H.G./Vanberg, V. (1999): Theoriebildungen im 20. Jahrhundert: Theoriebildungen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. In: Korff, W. (Hrsg.): Handbuch der

Wirtschaftsethik. Band 1: Verhältnisbestimmung von Wirtschaft und Ethik. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus, S. 501-504.

Oberender, P. (1987): Marktwirtschaft und Innovation: Grenzen und Möglichkeiten staatlicher Innovationsförderung, in: Werner, J. (Hrsg.): Beiträge zur Innovationspolitik. Berlin: Duncker & Humblot, S. 9-26.

Oberender, P./Christl, C. (2000): Walter Euckens Ordnungstheorie – eine Vorläuferin der Neuen Institutionenökonomik? In: Külp, B./Vanberg, V. (Hrsg.): Freiheit und wettbewerbliche Ordnung. Gedenkband zur Erinnerung an Walter Eucken. Freiburg: Haufe, S. 523-539.

Oberender, P./Fricke, F.-U. (1993): Möglichkeiten und Grenzen einer europäischen Forschungs- und Entwicklungspolitik: eine ordnungstheoretische Analyse, in: ifo-Studien, 39. Jahrgang, S. 327-348.

Oberender, P./Fricke, F.-U. (1992): Forschungsförderung in der Europäischen Gemeinschaft – eine ordnungspolitische und empirische Analyse, in: Görgens, E./Tuchtfeldt, E. (Hrsg.): Die Zukunft der wirtschaftlichen Entwicklung – Perspektiven und Probleme. Ernst Dürr zum 65. Geburtstag. Bern/Stuttgart: Haupt, S. 217-243.

Oberender, P./Rudolf, K. (2005): Entstehung und Wandel von Institutionen, in: WISU, Heft 2/2005, S. 231-236.

Oberender, P./Rüter, G. (1987): Innovationsförderung: Einige grundsätzliche ordnungspolitische Bemerkungen, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 38, S. 143-154.

Odum, E.P. (1999): Ökologie. Grundlagen – Standorte – Anwendung. Stuttgart: Thieme.

OECD (2004a): OECD Environmental Strategy: 2004 review of progress. Paris: OECD-Publications.

OECD (2004b): Science and innovation policy – key challenges and opportunities. Paris: OECD-Publications.

OECD (2002a): OECD Science, technology and industry outlook. Paris: OECD-Publications.

OECD (2002b): Climate change and energy: trends, drivers, outlook and policy options. ENV/EPOC/GSP(2001)6/FINAL. Paris: OECD-Publications.

OECD (2001a): Sustainable Development – critical issues. Paris: OECD-Publications.

OECD (2001b): Environmental Outlook. Paris: OECD-Publications.

OECD (1999): Technology and environment: towards policy integration. DSTI/STP(99)19/FINAL. Paris: OECD-Publications.

OECD (1994): Frascati-Manual. Proposed standard practice for surveys of research and experimental development. Paris, OECD-Publications.

OECD/Eurostat (1997): Oslo-Manual. Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Paris: OECD-Publications.

OECD/IEA (2003): Energy to 2050: scenarios for a sustainable future. Paris: OECD-Publications.

OECD/IEA (2004): World Energy Outlook 2004. Paris: OECD/IEA Publications.

Oertel, D./Fleischer, T. (2001): Brennstoffzellen-Technologie: Hoffnungsträger für den Klimaschutz: technische, ökonomische und ökologische Aspekte ihres Einsatzes in Verkehr und Energiewirtschaft. Berlin: Schmidt. Auch erschienen als: TAB (Büro zur Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag) (2000b): Arbeitsbericht Nr. 67 „Brennstoffzellen-Technologie“.

Okruch, S. (2004): Evolutorische Ökonomik und Ordnungspolitik – ein neuer Anlauf, in: Dopfer, K. (Hrsg.): Evolutorische Wirtschaftspolitik – Grundlagen und Anwendungsmodelle. Studien zur Evolutorischen Ökonomik VIII. Berlin: Duncker & Humblot, S. 41-65.

Okruch, S. (2003): Knowledge and economic policy: a plea for political experimentalism, in: Pelikan, P./Wegner, G. (Hrsg.): The evolutionary analysis of economic policy. Cheltenham: Elgar, S. 67-95.

Okruch, S. (2002): Das Elend der theoretischen Wirtschaftspolitik – gibt es einen „evolutorischen“ Ausweg? In: Ötsch, W./Panther, S. (Hrsg.): Ökonomik und Sozialwissenschaft. Ansichten eines in Bewegung geratenen Verhältnisses. Marburg: Metropolis, S. 301-325.

Okruch, S. (1999): Innovation und Diffusion von Normen: Grundlagen und Elemente einer evolutorischen Theorie des Institutionenwandels. Berlin: Duncker & Humblot.

Okruch, S. (1998): Der Wandel von Rechtsnormen in evolutorischer Perspektive, in: Wegner, G./Wieland, J. (Hrsg.): Formelle und informelle Institutionen: Genese, Interaktion und Wandel. Marburg: Metropolis, S. 101-150.

Ormalá, E. (1998): The role of RTD policy and the adequate policy mix – comprehensive policy approaches and problems of implementation, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovation and sustainable development. Heidelberg: Physica, S. 173-183.

Pahl, T. (2001): Ordnungsökonomische Ansätze in der Umweltpolitik. Marburg: Metropolis.

Parto, S./Ciarli, T./Arora, S. (2005): Economic growth, innovation systems and institutional change: a trilogy in five parts. MERIT-Infonomics Research Memorandum series 2005-021, Maastricht.

Pasche, M. (1995): Evolutorische Ökonomik und Ecological Economics, in: IÖW/VÖW-Informationdienst, Heft 5-6/1995, S. 12-14.

Pasche, M. (1994): Ansätze einer evolutorischen Umweltökonomik, in: Beckenbach, F./Diefenbacher, H. (Hrsg.): Zwischen Entropie und Selbstorganisation – Perspektiven einer ökologischen Ökonomie. Marburg: Metropolis, S. 75-118.

Pavitt, K. (1984): Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory, in: *Research policy*, Volume 13/6, S. 343-373.

Pearce, D.W. (2002): Technology, environment and sustainable development: what role for technology policy?, in: *Technology policy and the environment – OECD-Studies*. Paris: OECD-Publications, S. 15-26.

Pearce, D.W. (1999a): Current economic costs of not using risk assessment in environmental policy at the European Community level, in: Pearce, D.W. (1999): *Economics and Environment. Essays on Ecological Economics and Sustainable Development*. Cheltenham: Edward Elgar, S. 287-310.

Pearce, D.W. (1999b): The economics of global warming, in: Pearce, D.W. (1999): *Economics and Environment. Essays on Ecological Economics and Sustainable Development*. Cheltenham: Edward Elgar, S. 323-336.

Pearce, D.W. (1999c): Economic analysis of global environmental issues: global warming, stratospheric ozone and biodiversity, in: Bergh, J. van den (Hrsg.): *Handbook of environmental and resource economics*. Cheltenham: Elgar, S. 488-504.

Pearce, D.W./Hamilton, K./Atkinson, G. (1999): Measuring sustainable development, in: Pearce, D.W. (1999): *Economics and Environment. Essays on Ecological Economics and Sustainable Development*. Cheltenham: Elgar, S. 96-112.

Pearce, D.W./Atkinson, G. (1998): The concept of sustainable development: An evaluation of its usefulness ten years after Brundtland, in: *Schweizer Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, Heft 134 (3), S. 251-269.

Pearce, D.W. (1993): Economics and the global environmental challenge, in: Markandya, A./Richardson, J. (Hrsg.): *The Earthscan reader in environmental economics*. London: Earthscan, S. 391-406.

Pearce, D.W./Atkinson, G./Dubourg, W.R. (1994): The economics of sustainable development, in: *Annual review of energy and the environment*, Volume 19, S. 457-474.

Pearce, D.W./Perrings, C.A. (1995): Biodiversity conservation and economic development: local and global dimensions. In: Perrings, C.A./Mäler, K.-G./Folke, C./Holling, C.S./Jansson, B.-O. (Hrsg.): *Biodiversity conservation. Problems and policies*. Dordrecht: Kluwer, S. 23-40.

Pearce, D.W./Turner, K.R. (1990): *Economic of natural resources and the environment*. New York: Harvester Wheatsheaf.

Pelikan, P. (2003): Why economic policies need comprehensive evolutionary analysis, in: Pelikan, P./Wegner, G. (Hrsg.): *The evolutionary analysis of economic policy*. Cheltenham: Elgar, S. 15-45. Auch erschienen als „Freiburger Diskussionspapiere zur Ordnungsökonomik“ Nr. 02/2002.

Pelikan, P. (1992): The dynamics of economic systems, or how to transform a failed socialist economy, in: *Journal of Evolutionary Economics*, Volume 2, S. 39-62.

- Penz, R. (1999): Legitimität und Viabilität: Zur Theorie der institutionellen Steuerung der Wirtschaft. Marburg: Metropolis.
- Perrings, C.A. (1997): Economics of ecological resources: selected essays. Cheltenham: Elgar.
- Perrings, C.A. (1991): Reserved rationality and the precautionary principle: technological change, time uncertainty in environmental decision making, in: Costanza, R. (Hrsg.): Ecological economics: the science and management of sustainability. New York: Columbia University Press, S. 153-166.
- Perrings, C.A./Mäler, K.-G./Folke, C./Holling, C.S./Jansson, B.-O. (1995): Biodiversity conservation and economic development: the policy problem. In: Perrings, C.A./Mäler, K.-G./Folke, C./Holling, C.S./Jansson, B.-O (Hrsg.): Biodiversity conservation. Problems and policies. Dordrecht: Kluwer, S. 3-21.
- Peter, S. (2003): Energie-Enquete-Kommission: Solare Vollversorgung in Deutschland bis 2050 ist möglich, in: Solarzeitalter – Politik und Ökonomie Erneuerbarer Energien, Volume 15/4, S. 20-24.
- Peters, H.-R. (1987): Selektive Innovationspolitik im Rahmen sektoraler Strukturpolitik, in: Werner, J. (Hrsg.): Beiträge zur Innovationspolitik. Berlin: Duncker & Humblot, S. 37-68.
- Petschow, U./Dröge, S./Hübner, K./Meyerhoff, J. (1997): Auswirkungen der Globalisierung auf eine nationale Politik der Nachhaltigkeit, in: Rennings, K./Hohmeyer, O. (Hrsg.): Nachhaltigkeit: Nachhaltigkeit und ökologische Ökonomie, Nachhaltigkeit und ökonomische Globalisierung, Nachhaltigkeit und Innovationen. Baden-Baden: Nomos, S. 109-136.
- Pfriem, R./Zundel, S. (1999): Greening the innovation system? In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Heft 2/99, S. 158-162.
- Pies, I. (2001): Eucken und von Hayek im Vergleich: zur Aktualisierung der ordnungspolitischen Konzeption. Tübingen, Mohr-Siebeck.
- Pies, I. (1998): Liberalismus und Normativität: Zur Konzeptualisierung ökonomischer Orientierungsleistungen für demokratische Politikdiskurse, in: Klemmer, P./Becker-Soest, D./Wink, R. (Hrsg.): Liberale Grundrisse einer zukunftsfähigen Gesellschaft. Baden-Baden: Nomos, S. 45-78.
- Porter, M.E./Linde, C. van der (1995): Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship, in: Journal of economic perspective, Volume 9, S. 97-118.
- Priddat, B.P. (1996): Die Zeit der Institutionen. Regelverhalten und rational choice, in: Priddat, B.P./Wegner, G. (Hrsg.): Zwischen Evolution und Institution – neue Ansätze in der ökonomischen Theorie. Marburg: Metropolis, S. 11-34.
- Priewasser, R. (2003): Das Konzept der Nachhaltigkeit und seine Anwendung in den Bereichen Energienutzung und räumliche Mobilität. Frankfurt am Main u.a.: Peter Lang.
- Prugh, T./Costanza, R./Cumberland, J.H./Daly, H.E./Goodland, R./Norgaard, R.B. (1999): Natural capital and human economic survival. Boca Raton, FL: CRC Press.

Pütz, T. (1960): Die wirtschaftspolitische Konzeption, in: Seraphim, H.-J. (Hrsg.): Zur Grundlegung wirtschaftspolitischer Konzeptionen. Berlin: Duncker & Humblot, S. 9-21.

Radke, V. (2001): Indikatoren der Nachhaltigkeit – Bedingungen der empirischen Messung des Konzepts, in: Held, M./Nutzinger, H.G. (Hrsg.): Nachhaltiges Naturkapital – Ökonomik und zukunftsfähige Entwicklung. Frankfurt am Main: Campus, S. 69-92.

Radke, V. (1999a): Nachhaltige Entwicklung: Konzept und Indikatoren aus wirtschaftstheoretischer Sicht. Heidelberg: Physica.

Radke, V. (1999b): Natur und Wirtschaft – Neoklassik versus ökologische Ökonomie, in: Zeitschrift für Energiewirtschaft, Heft 23/2, S. 137-145.

Radke, V. (1996): Ökonomische Aspekte nachhaltiger Technologie. Zur Bedeutung unterschiedlicher Ausprägungen des technischen Fortschritts für das Konzept der Nachhaltigkeit, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, Heft 1/1996, S. 109-128.

Radke, V. (1995): Sustainable Development – eine ökonomische Interpretation, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Heft 4/1995, S. 532-543.

Rahmeyer, F. (1993): Korreferat zum Vortrag von Oberender und Fricke, in: ifo-Studien, 39. Jahrgang, S. 349-355.

Rammer, C./Polt, W./Egeln, J./Licht, G./Schibany, A. (2004): Internationale Trends in der Forschungs- und Innovationspolitik. Fällt Deutschland zurück? Schriftenreihe des ZEW Band 73. Baden-Baden: Nomos.

Rammler, S./Wieder, M. (2005) (Hrsg.): Wasserstoffauto – Zwischen Markt und Mythos. Münster, LIT-Verlag.

Rat der Euro Europäischen Union (2006): Gemeinsamer Standpunkt des Rates am 25. September 2006 im Hinblick auf den Erlass eines Beschlusses des Europäischen Parlamentes und des Rates über das Siebte Rahmenprogramm der Europäischen Gemeinschaft für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration (2007 bis 2003). Interinstitutionelles Dossier 2005/0043, Brüssel.

Rat der Europäischen Union (2003): 2525. Tagung des Rates der Europäischen Union „Wettbewerbsfähigkeit“ (Binnenmarkt, Industrie und Forschung) am 22. September 2003 in Brüssel (12773/03).

Reger, G./Kuhlmann, S. (1995): Europäische Technologiepolitik in Deutschland. Bedeutung für die deutsche Forschungslandschaft. Heidelberg: Physica.

Rehbinder, E. (1998): Ziele, Grundsätze, Strategien und Instrumente, in: Arbeitskreis für Umweltrecht (Hrsg.): Grundzüge des Umweltrechts. Berlin: Schmidt, S. 04/003-04/129.

Reiche, D. (2002): Aufstieg, Bedeutungsverlust und Re-Politisierung erneuerbarer Energien, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, Heft 1/2002, S. 27-59.

Reichel, M. (1998): Markteinführung von erneuerbaren Energien. Lock-out-Effekte und innovationspolitische Konsequenzen für die elektrische Wind- und Solarenergienutzung. Wiesbaden: Gabler.

Renner, A. (1999): Some methodological reflections – a plea for a constitutional ecological economics, in: Köhn, J./Gowdy, J./ Hinterberger, F./ Straaten, J van den (Hrsg.): Sustainability in question: the search of a conceptual framework. Cheltenham: Elgar, S. 319-340.

Renner, A. (1998): „Zukunftsfähiges Deutschland“ und Ordoliberalismus der Freiburger Schule – zwei gegensätzliche Welten? In: Renner, A./Hinterberger, F. (Hrsg.): Zukunftsfähigkeit und Neoliberalismus – Zur Vereinbarkeit von Umweltschutz und Wettbewerbswirtschaft. Baden-Baden: Nomos, S. 93-116.

Rennings, K. (2005): Innovationen aus Sicht der neoklassischen Umweltökonomik, in: Beckenbach, F./Hampicke, U./Leipert, C./Meran, G./Minsch, J./Nutzinger, H.G./Pfriem, R./Weimann, J./Wirl, F./Witt, U. (Hrsg.): Nachhaltigkeit und Innovationen. Jahrbuch Ökologische Ökonomik Band 4. Marburg: Metropolis, S. 15-29.

Rennings, K. (2000): Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics, in: Ecological Economics, Volume 32, S. 319-332.

Rennings, K. (1999): Bausteine einer Umweltinnovationstheorie und -politik – Neoklassische und evolutionsökonomische Perspektiven, in: Rennings, K. (Hrsg.): Innovation durch Ordnungspolitik (Besonderheiten und Determinanten von Umweltinnovationen; Innovation durch freiwillige Selbstverpflichtung; Innovationswirkungen des internationalen und nationalen Ozonregimes). Baden-Baden: Nomos, S. 15-46.

Rennings, K./Hohmeyer, O. (1999): Linking weak and strong sustainability indicators, in: Hohmeyer, O./Rennings, K. (Hrsg.): Man-made climate change. Economic aspects and policy options. Heidelberg: Physika, S. 83-110.

Rennings, K./Hohmeyer, O. (1997): Zur Verbindung von Indikatoren starker und schwacher Nachhaltigkeit: Das Beispiel Klimaänderung, in: Rennings, K./Hohmeyer, O. (Hrsg.): Nachhaltigkeit: Nachhaltigkeit und ökologische Ökonomie, Nachhaltigkeit und ökonomische Globalisierung, Nachhaltigkeit und Innovationen. Baden-Baden: Nomos, S. 39-70.

Rennings, K./Koschel, H./Brockmann, K.L./Kühn, I. (1999): A regulatory framework for a policy of sustainability: lessons from the neo-liberal school, in: Ecological economics, Volume 28, S. 197-212.

Rennings, K./Brockmann, K.L./Bergmann, H. (1997a): Ordnungspolitische Grundregeln einer Politik für eine zukunftsverträgliche Entwicklung. Ziele, Institutionen und Instrumente, in: Rennings, K./Koschel, H./Brockmann, K.L./Kühn, I./Bergmann, H. (Hrsg.): Nachhaltigkeit, Ordnungspolitik und freiwillige Selbstverpflichtung. Ordnungspolitische Grundregeln für eine Politik der Nachhaltigkeit und das Instrument der freiwilligen Selbstverpflichtung im Umweltschutz. Heidelberg: Physika, S. 1-130.

Rennings, K./Brockmann, K.L./Bergmann, H. (1997b): Ordnungspolitische Bewertung freiwilliger Selbstverpflichtungen im Umweltschutz, in: Rennings, K./Koschel, H./Brockmann, K.L./Kühn, I./Bergmann, H. (Hrsg.): Nachhaltigkeit, Ordnungspolitik und

freiwillige Selbstverpflichtung. Ordnungspolitische Grundregeln für eine Politik der Nachhaltigkeit und das Instrument der freiwilligen Selbstverpflichtung im Umweltschutz. Heidelberg: Physika, S. 131-292.

Rennings, K./Brockmann, K.L./Koschel, H./Kühn, I. (1996): Ein Ordnungsrahmen für eine Politik der Nachhaltigkeit: Ziele, Institutionen und Instrumente, in: Gerken, L. (Hrsg.): Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik der Nachhaltigkeit. Baden-Baden: Nomos, S. 229-280.

Reuhl, G. (1994): Forschung und Entwicklung zwischen Politik und Macht: Die Steuerung von Forschung und Entwicklung in den USA, Japan und Europa. Ludwigsburg: Verlag Wissenschaft & Praxis.

Reuter, N. (1996): Zur Bedeutung von Institutionen für die ökonomische Theorie. Zugleich ein Beitrag zum Verständnis evolutionärer Theorieentwicklung, in: Priddat, B.P./Wegner, G. (Hrsg.): Zwischen Evolution und Institution – neue Ansätze in der ökonomischen Theorie. Marburg: Metropolis, S. 113-144.

Richter, R./Furubotn, E.G. (1999): Neue Institutionenökonomik: eine Einführung und kritische Würdigung. Tübingen:

Rifkin, J. (2002): Die H₂-Revolution. Frankfurt am Main: Campus.

Rip, A./Kemp, R. (1998): Book chapter 'Technological Change', in: S. Rayner, S./Malone, E.L. (Hrsg.): Human Choice and Climate Change. An International Assessment, Vol. 2. Washington, D.C.: Batelle, 327-399.

Rip, A./Schot, J.W. (2002): Identifying *loci* for influencing the dynamics of technological development, in: Sorensen, K.H./Williams, R. (Hrsg.): Shaping technology, guiding policy: concepts, spaces and tools. Cheltenham: Elgar, 155-172.

Rip, A./Schot, J.W. (1999): Anticipation on contextualization: loci for influencing the dynamics of technological development, in: Sauer, D./Lang, C. (Hrsg.): Paradoxien der Innovation. Perspektiven sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung. Frankfurt am Main, Campus Verlag, S. 129-146.

Robinet, K./Zundel, S. (1995): Innovationsbündnisse schaffen. Zu den Erfolgsaussichten einer ökologischen Technologiepolitik, in: Politische Ökologie, Sonderheft 7, S. 23-26.

Robinson, C. (1993): The case for an energy policy, in: Energy Policy: Errors, illusions and market realities, IEA Occasional Paper No. 93. London: Institute of Economic Affairs, S. 50-62.

Röck, H. (2000): Klima und Politik, in: Chemische Industrie, Heft 2/52, S. 104-112.

Röpke, J. (1987): Möglichkeiten und Grenzen der Steuerung wirtschaftlicher Entwicklung in komplexen Systemen, in: Borchert, M./Fehl, U./Oberender, P. (Hrsg.): Markt und Wettbewerb. Festschrift für Ernst Heuss zum 65. Geburtstag. Bern/Stuttgart: Haupt, S. 227-243.

- Röpke, J. (1983): Staatsversagen als Ursache der Innovationsschwäche in westlichen Industrieländern, in: Schüller, A./Leipold, H./Hamel, H. (Hrsg.): Innovationsprobleme in Ost und West. Schriften zum Vergleich der Wirtschaftsordnungen, Heft 33, S. 91-121.
- Röpke, J. (1980): Zur Stabilität und Evolution marktwirtschaftlicher Systeme aus klassischer Sicht, in: Streissler, E.W./Watrin, C. (Hrsg.): Zur Theorie marktwirtschaftlicher Ordnungen. Tübingen: Mohr, S. 124-154.
- Röpke, J. (1977): Die Strategie der Innovation. Eine systemtheoretische Untersuchung der Interaktion von Individuum, Organisation und Markt im Neuerungsprozess. Tübingen: Mohr.
- Röpke, W. (1997): Kernfragen der Wirtschaftsordnung, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 48, S. 27-64.
- Röpke, W. (1929): Staatsinterventionismus, in: Elster, L./Weber, A. (Hrsg.): Handwörterbuch der Staatswissenschaften. Jena, S. 861-882.
- Rohracher, H. (1999): Zukünftige Technikgestaltung als soziale Innovation, in: Sauer, D./Lang, C. (Hrsg.): Paradoxien der Innovation – Perspektiven sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung. Frankfurt am Main: Campus, S. 175-189.
- Romer, P.M. (1990): Endogenous Technical Change, in: Journal of Political Economy, Volume 98(5), S. 71-102.
- Romer, P.M. (1986): Increasing returns and long run growth, in: Journal of Political Economy, Volume 94, S. 1002-1037.
- Rosenberg, N. (1974): Science, invention and economic growth, in: The Economic Journal, Volume 84/333, S. 90-108.
- Roßnagel, A. (1999): Das Neue regeln, bevor es Wirklichkeit geworden ist – Rechtliche Regelungen als Voraussetzung technischer Innovation, in: Sauer, D./Lang, C. (Hrsg.): Paradoxien der Innovation – Perspektiven sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung. Frankfurt am Main: Campus, S. 193-209.
- Sartorius, C. (2004): Eine Zeitstrategie für die Einführung mobiler Brennstoffzellen – Politik des langen Atems, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 2/2004, S. 20.
- Sauer, D. (1999): Perspektiven sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung – eine Einleitung, in: Sauer, D./Lang, C. (Hrsg.): Paradoxien der Innovation – Perspektiven sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung. Frankfurt am Main: Campus, S. 9-21.
- Sauernheimer, K. (1994): Die Grundgedanken der Theorie der strategischen Handelspolitik, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik (39. Jahrgang), S. 375-394.
- Saviotti, P.-P. (2005): On the co-evolution of technologies and institutions, in: Weber, M./Hemmelskamp, J. (Hrsg.): Towards environmental innovation systems. Berlin: Springer, S. 9-31.
- Schelling, T.C. (1995): Intergenerational discounting, in: Energy Policy, Volume 23 (4/5), S. 395-401.

Schlögel, H. (2001): The role of technology and innovation for sustainable development: the OECD policy approach, in: OECD (Hrsg.): International Science and technology co-operation – towards sustainable development. Paris: OECD-Publications, S. 17-21.

Schmid, M. (1992): Die evolutorische Ökonomik – Würdigung eines Forschungsprogramms, in: Biervert, B./Held, M. (Hrsg.): Evolutorische Ökonomik: Neuerungen, Normen, Institutionen. Frankfurt am Main: Campus, S. 189-215.

Schmookler, J. (1966): Invention and economic growth. Cambridge: Harvard University Press.

Schot, J. (1992): Constructive technology assessment and technology dynamics – the case of clean technologies, in: Science, Technology and Human Values, Volume 17, S. 36-56.

Schot, J./Hoogma, R./Elzen, B. (1994): Strategies for shifting technological systems. The case of the automobile system, in: Futures, Volume 26, No. 10, S. 1060-1074.

Schot, J./Rip, A. (1997): The past and the future of constructive technology assessment, in: Technological Forecasting and Social Change, Volume 54, S. 251-268.

Schröder, M./Claussen, M./Grunwald, A./Hense, A./Klepper, G./Lingner, S./Ott, K./Schmitt, D./Sprinz, D. (2002): Klimavorhersage und Klimavorsorge. Berlin: Springer.

Schüller, A./Krüsselberg, H.-G. (2004) (Hrsg.): Grundbegriffe zur Ordnungstheorie und Politischen Ökonomik. Arbeitsberichte zu Ordnungsfragen der Wirtschaft Nr. 7. Marburg: MGOW.

Schumpeter, J.A. (1950): Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie, Bern: Francke.

Schwägerl, C. (2004): Im Berliner Innovationskreislauf fliegt die Energieforschung aus der Bahn, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 14. Juli 2004, S. 33.

Schwödiauer, G. (1980): Korreferat zu Röpke (1980), in: Streissler, E.W./Watrin, C. (Hrsg.): Zur Theorie marktwirtschaftlicher Ordnungen. Tübingen: Mohr, S. 155-159.

Seifert, E.K. (1995): Sustainable Development – Dauerhaftes Wirtschaften, in: Seifert, E.K./Priddat, B.P. (Hrsg.): Neuorientierungen in der ökonomischen Theorie. Zur moralischen, institutionellen, evolutorischen und ökologischen Dimension des Wirtschaftens. Metropolis: Marburg, S. 319-348.

Seifert, E.K./Priddat, B.P. (1995): Einleitung – Neuorientierungen in der ökonomischen Theorie. Zur moralischen, institutionellen, evolutorischen und ökologischen Dimension des Wirtschaftens, in: Seifert, E.K./Priddat, B.P. (Hrsg.): Neuorientierungen in der ökonomischen Theorie. Marburg: Metropolis, S. 7-54.

Shapira, P./Kuhlmann, S. (2003): Learning from science and technology policy evaluation, in: Shapira, P./Kuhlmann, S. (Hrsg.): Learning from science and technology policy evaluation – experiences from the United States and Europe. Cheltenham: Elgar, S. 1-17.

Siebert, H. (2004): Mehr Markt für mehr Wachstum, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 24. Januar 2004, S. 13.

Sikor, T./Norgaard, R.B. (1999): Principles for sustainability: protection, investment and co-operation and innovation, in: Köhn, J./Gowdy, J./ Hinterberger, F./ Straaten, J van den (Hrsg.): Sustainability in question: the search of a conceptual framework. Cheltenham: Elgar, S. 49-65.

Silverberg, G. (1990): Adoption and diffusion of technology as a collective evolutionary process, in: Freeman, C./Soete, L. (Hrsg.): New explorations in the economics of technical change. London: Pinter, S. 177-192.

Silverberg, G./Dosi, G./Orsenigo, L. (1988): Innovation, diversity and diffusion: a self-organisation model, in: Economic Journal, Volume 98 (393), S. 1032-1054.

Simonis, G. (1999a): Die Zukunftsfähigkeit von Innovationen: das Z-Paradox, in: Sauer, D./Lang, C. (Hrsg.): Paradoxien der Innovation: Perspektiven sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung. Frankfurt am Main: Campus, S. 149-173.

Simonis, G. (1999b): Die Gestaltung sozio-technischer Innovationen als Gegenstand politikwissenschaftlicher Forschung und Lehre, in: Grimmer, K./Kuhlmann, S./Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovationspolitik in globalisierten Arenen. Neue Aufgaben für Forschung und Lehre: Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik im Wandel. Opladen: Leske + Budrich, S. 105-117.

Simonis, G. (1992): Forschungsstrategische Überlegungen zur politischen Techniksteuerung, in: Grimmer, K./Häusler, J./Kuhlmann, S./Simonis, G. (Hrsg.): Politische Techniksteuerung – Forschungsstand und Forschungsperspektiven. Opladen: Leske + Budrich, S. 13-50.

Simonis, U.E. (1996): Ökologische Umorientierung der Industriegesellschaft, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, Heft 7/96, S. 3-13.

Smith, A. (1789/1978): Der Wohlstand der Nationen. Eine Untersuchung seiner Natur und seiner Ursachen. München: DTV.

Sohmen, E. (1976/1992): Allokationstheorie und Wirtschaftspolitik. Tübingen: Mohr.

Solow, R.M. (1997): Georgescu-Roegen versus Solow/Stiglitz, in: Ecological Economics, Volume 22, S. 267-268.

Solow, R.M. (1994): Perspectives on growth theory, in: Journal of economic perspectives, Volume 8, S. 45-54.

Solow, R.M. (1957): Technical change and the aggregate production function, in: Review of Economics and Statistics, Volume 39, S. 312-322.

Spilok, K./Pohle, H. (1998): Entwicklung und Anwendung innovativer Umwelttechnologien. Kurzfassung der Ergebnisse des F+E-Projekts: Innovationspotentiale von Umwelttechnologien. UBA-Texte 31/98. Berlin: Umweltbundesamt.

SRU (Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1994a) (Hrsg.): Umweltgutachten 1994. Für einer dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung. Stuttgart: Metzler-Poeschel.

SRU (Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1994b) (Hrsg.): Dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung – Leitbegriff für die Umweltpolitik der Zukunft, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Jahrgang 7/2, S. 170-182.

SRU (Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1996) (Hrsg.): Ein Mehrstufenmodell zur Festlegung von Umweltstandards – Zur Umsetzung einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Jahrgang 9/2, S. 166-172.

SRU (Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1998a) (Hrsg.): Umweltgutachten 1998. Umweltschutz: Erreichtes sichern – neue Wege gehen. Stuttgart: Metzler-Poeschel.

SRU (Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1998b) (Hrsg.): Grundlagen der umweltpolitischen Entscheidungsfindung, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Jahrgang 11/1, S. 27-42.

SRU (Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (2002) (Hrsg.): Umweltgutachten 2002. Für eine neue Vorreiterrolle. Stuttgart: Metzler-Poeschel.

Sprenger, R.-U./Franke, A./Hild, R./Penzkofer, H./ Pintarits, S./ Schmalholz, H./Wackerbauer, J. (1999): Abschätzungen der innovativen Wirkungen umweltpolitischer Instrumente – dargestellt am Beispiel des Systems Straßenverkehr, in: Klemmer, P. (Hrsg.): Innovationen und Umwelt. Berlin: Analytica, S. 203-234.

Starbatty, J. (2004): Soziale Marktwirtschaft als Konzeption, in: Goldschmidt, N./Wohlgemuth, M. (Hrsg.): Die Zukunft der Sozialen Marktwirtschaft. Tübingen: Mohr-Siebeck, S. 135-151.

Starbatty, J. (2000): Struktur- und Industriepolitik in einer Welt konstitutiver Unwissenheit, in: Gerken, L./Schick, G. (Hrsg.): Grüne Ordnungsökonomik: Eine Option moderner Wirtschaftspolitik? Marburg: Metropolis, S. 101-117.

Starbatty, J. (1987): Die ordnungspolitische Dimension der EG-Technologiepolitik, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 38, S. 155-183.

Starbatty, J./Vetterlein, U. (1998): Forschungs- und Technologiepolitik, in: Klemmer, P. (Hrsg.): Handbuch Europäische Wirtschaftspolitik. München: Vahlen, S. 665-733.

Starbatty, J./Vetterlein, U. (1995): Forschungs- und Technologiepolitik der Europäischen Union. Vergangenheit – Gegenwart – Zukunft der EG/EU-Programme, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, Beilage zur Wochenzeitschrift „Das Parlament“, B 24/1995, 9. Juni 1995, S. 3-17.

Starbatty, J./Vetterlein, U. (1990): Die Technologiepolitik der Europäischen Gemeinschaft. Entstehung, Praxis und ordnungspolitische Konformität. Baden-Baden: Nomos.

Steg, H. (2005): Innovationspolitik in transnationalen Innovationssystemen. Relevanz – Institutionelle Gestaltung – Wirkung. Aachen: Shaker.

Steger, U./Achterberg, W./Blok, K./Bode, H./Frenz, W./Gather, C./Hanekamp, G./Imboden, D./Jahnke, M./Kost, M./Kurz, R./Nutzinger, H.G./Zieseimer, T. (2002): Nachhaltige Entwicklung und Innovation im Energiebereich. Berlin: Springer.

Stiglitz, J.E. (1997): Georgescu-Roegen versus Solow/Stiglitz, in: Ecological Economics, Volume 22, S. 269-270.

Stirling, A. (1998): On the economics and analysis of diversity. Science Policy Research Unit at the University of Sussex, electronic working papers series, No. 28 (<http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/publications/imprint/sewps/sewp28/sewp28.html>), letzter Zugriff am 18.11.2006).

Stobaugh, R./Yergin, D. (1979): Energy Future. Report of the energy project at the Harvard business school. New York: Random House.

Stoneman, P. (1998): Introduction, in: Stoneman, P. (Hrsg.): Handbook of economics of innovation and technological change. Oxford: Blackwell, S. 1-13.

Stoneman, P. (1987): The economic analysis of technology policy. Oxford: Oxford University Press.

Straßberger, F. (1995): Technischer Wandel und wirtschaftliches Wachstum: Einige jüngere Entwicklungen, empirische Ergebnisse und wirtschaftspolitische Konsequenzen, in: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, Jahrgang 64, Heft 2, S. 200-220.

Streissler, E. W. (1995): Friedrich August von Hayek als wirtschaftswissenschaftlicher Informationstheoretiker, in: Francke, H.-H. (Hrsg.): Ökonomischer Individualismus und freiheitliche Verfassung. Gedenkakademie für Friedrich August von Hayek. Freiburg: Rombach, S. 15-50.

Streit, M.E. (2003): Von der Ordnungsökonomik zur Systemtheorie – Bemerkungen zu zentralen Forschungsparadigmen. Max-Planck-Institut zur Erforschung von Wirtschaftssystemen, Diskussionsbeitrag 02-2003.

Streit, M.E. (1999): Rechtsordnung und Handelsordnung. Max-Planck-Institut zur Erforschung von Wirtschaftssystemen, Diskussionsbeitrag 06-1999.

Streit, M.E. (1995a): Ordnungsökonomik – Versuch einer Standortbestimmung. Max-Planck-Institut zur Erforschung von Wirtschaftssystemen, Diskussionsbeitrag 04/95.

Streit, M.E. (1995b): Entstaatlichung der Wirtschaft – eine ordnungspolitische Notwendigkeit, in: Streit, M.E. (Hrsg.): Freiburger Beiträge zur Ordnungsökonomik. Tübingen: Mohr, S. 363-375.

Streit, M.E. (1995c): Hayeksche Paradigmen aus wirtschaftspolitischer Sicht, in: Francke, H.-H. (Hrsg.): Ökonomischer Individualismus und freiheitliche Verfassung. Gedenkakademie für Friedrich August von Hayek. Freiburg: Rombach, S. 51-78.

Streit, M.E. (1995d): Das Wettbewerbskonzept der Ordnungstheorie, in: Streit, M.E. (Hrsg.): Freiburger Beiträge zur Ordnungsökonomik. Tübingen: Mohr, S. 57-70.

Streit, M.E. (1994): Europäische Industriepolitik nach Maastricht – eine ordnungspolitische Analyse, in: Möschel, W./Streit, M.E./Witt, U. (Hrsg.): Marktwirtschaft und Rechtsordnung. Festschrift zum 70. Geburtstag von Erich Hoppmann. Baden-Baden: Nomos, S. 189-210.

Streit, M.E. (1992): Wissen, Wettbewerb und Wirtschaftsordnung – Zum Gedenken an Friedrich August von Hayek, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 43, S. 1-30.

Streit, M.E. (1991): Theorie der Wirtschaftspolitik. Düsseldorf: Werner.

Streit, M.E. (1984): Innovationspolitik zwischen Unwissenheit und Anmaßung von Wissen, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftswissenschaften (29. Jahrgang), S. 35-54.

Streit, M.E./Wegner, G. (1995): Information, Transaktion und Katallaxie – Überlegungen zu einigen Schlüsselkonzepten evolutorischer Markttheorie, in: Streit, M.E. (Hrsg.): Freiburger Beiträge zur Ordnungsökonomik. Tübingen: Mohr, S. 29-56.

Streit, M.E./Wegner, G. (1989): Wissensmangel, Wissenserwerb und Wettbewerbsfolgen – Transaktionskosten aus evolutorischer Sicht, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 40, S. 183-200.

Streit, M.E./Wohlgemuth, M. (2000): Walter Eucken und Friedrich A. von Hayek: Initiatoren der Ordnungsökonomik, in: Külpe, B./Vanberg, V. (Hrsg.): Freiheit und wettbewerbliche Ordnung. Gedenkband zur Erinnerung an Walter Eucken. Freiburg: Haufe, S. 461-498.

Stubbs, P./Saviotti, P. (1996): Science and technology policy, in: Artis, M./Lee, N. (Hrsg.): The economics of the European Union. Policy and Analysis. Oxford: Oxford University Press, S. 139-171.

Sturm, R. (1996): Die Rolle des Subsidiaritätsprinzips in der Forschungs- und Technologiepolitik, in: Sturm, R. (Hrsg.): Europäische Forschungs- und Technologiepolitik und die Anforderungen des Subsidiaritätsprinzips. Baden-Baden: Nomos, S. 37-46.

Sturm, R. (1995): Kooperative Steuerung auf dem Gebiet der Technologiepolitik, in: Voigt, R. (Hrsg.): Der kooperative Staat: Krisenbewältigung durch Verhandlung? Baden-Baden: Nomos, S. 257-271.

Suchanek, A. (2000): Normative Umweltökonomik: zur Herleitung rationaler Umweltpolitik. Tübingen: Mohr.

Suchanek, A. (1995): Politischer Liberalismus und das Problem der intergenerationellen Gerechtigkeit, in: Pies, I./Leschke, M. (Hrsg.): John Rawls' politischer Liberalismus. Tübingen: Mohr, S. 129-141.

TAB (Büro zur Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag) (2002) (Hrsg.): Arbeitsbericht Nr. 79 „Maßnahmen für eine nachhaltige Energieversorgung im Bereich Mobilität“. Sachstandsbericht. Bundestagsdrucksache 15/851.

TAB (Büro zur Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag) (2000) (Hrsg.): Arbeitsbericht Nr. 69 „Elemente einer Strategie für eine nachhaltige Energieversorgung“.

TAB (Büro zur Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag) (1999) (Hrsg.): Arbeitsbericht Nr. 58 „Forschungs- und Technologiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung“. Zugleich Bundestagsdrucksache 14/571.

TAB (Büro zur Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag) (1997) (Hrsg.): Arbeitsbericht Nr. 50 Monitoring „Forschungs- und Technologiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung“.

Thalheim, K.C. (1955): Zum Problem der Einheitlichkeit der Wirtschaftspolitik, in: Muhs, K. (Hrsg.): Festgabe für Georg Jahn. Berlin: Duncker & Humblot, S. 577-587.

Theobald, W. (2001): Institutionelle Rahmenbedingungen und individuelle Verantwortung. Wirtschaftsethik im Zeichen der ökologischen Krise, in: Deppert, W./Mielke, D./Theobald, W. (Hrsg.): Mensch und Wirtschaft. Interdisziplinäre Beiträge zur Wirtschaft- und Unternehmensethik. Leipzig: Leipziger Universitätsverlag, S. 51-60.

Tisdell, C. (1998): Weak and strong conditions for sustainable development. Concepts and policy implications. WZB-Discussion Paper FS II 98-402. WZB, Berlin.

Trittin, J. (2000): Das Projekt der ökologischen Modernisierung – Zukunftsgestaltung im Sinne nachhaltiger Entwicklung, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Heft 1+2/2000, S. 13-15.

Tuchtfeldt, E. (1987): Über unerwünschte Nebenwirkungen wirtschaftspolitischer Maßnahmen, in: Tuchtfeldt, E.: Bausteine zur Theorie der Wirtschaftspolitik. Bern/Stuttgart: Haupt, S. 347-360.

Tuchtfeldt, E. (1960): Zur Frage der Systemkonformität wirtschaftspolitischer Maßnahmen, in: Seraphim, H.-J. (Hrsg.): Zur Grundlegung wirtschaftspolitischer Konzeptionen. Berlin: Duncker & Humblot, S. 203-238.

Turner, R.K. (1999): Environmental and ecological economics perspectives, in: Bergh, J. van den (Hrsg.): Handbook of environmental and resource economics. Cheltenham: Elgar, S. 1001-1033.

R. K. Turner, R.K./Doktor, P.M./Adger, N. (1994): Sea-level rise and coastal wetlands in the UK: migration strategies for sustainable management, in: Jansson, A.M./Hammer, M./Folke, C./Costanza, R. (Hrsg.): Investing in natural capital: the ecological economics approach to sustainability. Washington, D.C.: Island Press, S. 266-290.

UBA (Umweltbundesamt) (1997) (Hrsg.): Nachhaltiges Deutschland: Wege zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung, Berlin: Schmidt.

UNFCCC (1997): United Nations Framework Convention on Climate Change, “Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change”, FCCC/CP/L.7/Add.1, Kyoto.

Vanberg, V.J. (2004): Die Zukunft der Sozialen Marktwirtschaft zwischen Prinzipien- und Klugheitsfragen. Einige einführende Bemerkungen, in: Goldschmidt, N./Wohlgemuth, M. (Hrsg.): Die Zukunft der Sozialen Marktwirtschaft. Sozialethische und ordnungsökonomische Grundlagen. Tübingen: Mohr Siebeck, S. 3-8.

Vanberg, V.J. (2003a): Friedrich A. Hayek und die Freiburger Schule, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 54, S. 3-20.

Vanberg, V.J. (2003b): Evolutorische Ökonomik: Homo Oeconomicus, Markt und Institutionen, in: Diekmann, A./Moser, R. (Hrsg.): Evolution in den Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften. Berner Universitätschriften. Bern: Haupt, S. 117-137.

Vanberg, V. (1997a): Systemtransformation, Ordnungsevolution und Protektion: Zum Problem der Anpassung von Wirtschaftssystemen an ihre Umwelt, in: Cassel, D. (Hrsg.): Institutionelle Probleme der Systemtransformation. Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge Band 254. Berlin: Duncker & Humblot, S. 11-41.

Vanberg, V. (1997b): Die normativen Grundlagen von Ordnungspolitik, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 48, S. 707-726.

Vanberg, V. (1996): Korreferat zum Referat von Helmut Leipold, in: Cassel, D. (Hrsg.): Entstehung und Wettbewerb von Systemen. Berlin: Duncker & Humblot, S. 117-121.

Vanberg, V. (1994): Kulturelle Evolution und die Gestaltung von Regeln. Tübingen, Mohr.

Vanberg, V. (1992): Innovation, cultural evolution, and economic growth, in: Witt, U. (Hrsg.): Explaining process and change: approaches to evolutionary economics. Ann Arbor: University of Michigan Press, S. 105-121.

Velthuisen, J.W./Worrell, E. (1999): The economics of energy, in: Bergh, J. van den (Hrsg): Handbook of environmental and resource economics. Cheltenham: Elgar, S. 177-194.

Vitalis, V. (2003): Round table on sustainable development: science, the environment, economics and sustainable development. Keynote paper presented to the Research School for the Socio-Economic and natural sciences of the Environment (SENSE) Summer Symposium 19-20 June 2003, Amsterdam, Netherlands.

Voigt, S. (1991): Die evolutionsorientierte Theorie der Verfassung – Bemerkungen zum Ansatz von Hayeks, in: Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, Jahrgang 40, S. 93-107.

Vornholz, G. (1993): Zur Konzeption einer ökologisch tragfähigen Entwicklung. Eine ökonomische, theoretische Analyse der Bedingungen für die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen. Marburg: Metropolis.

Voßkamp, R. (2002): Evolutorische Finanzwissenschaft – Problemstellungen und Lösungsansätze, in: Lehmann-Waffenschmidt, M. (Hrsg.): Perspektiven des Wandels – Evolutorische Ökonomik in der Anwendung. Marburg: Metropolis, S. 427-456.

Wagner, A. (1992): Forschungstransfer in evolutionsökonomischer Perspektive – einige empirische Ergebnisse, in: Witt, U. (Hrsg.): Studien zur Evolutorischen Ökonomik II.

Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge Band 195. Berlin: Duncker & Humblot, S. 277-289.

Warnecke, H.-J./Bullinger, H.-J. (Hrsg.) (2003): Kunststück Innovation: Praxisbeispiele aus der Frauenhofer-Gesellschaft. Berlin: Springer.

Watrin, C. (2000): Staatsaufgaben: Die Sicht Walter Euckens und Friedrich A. von Hayek, in: Külp, B./Vanberg, V.(Hrsg.): Freiheit und wettbewerbliche Ordnung. Gedenkband zur Erinnerung an Walter Eucken. Freiburg: Haufe, S. 323-343.

Watrin, C. (1996): Der Wettbewerb der Ordnungen als Entdeckungsverfahren für eine nachhaltige Entwicklung. Korreferat zu Gerken, L./Renner, A., in: Gerken, L. (Hrsg.): Ordnungspolitische Grundfragen einer Politik der Nachhaltigkeit. Baden-Baden: Nomos, S. 103-113.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2003a) (Hrsg.): Welt im Wandel: Energiewende zur Nachhaltigkeit. Berlin: Springer.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2003b) (Hrsg.): Sondergutachten „Über Kioto hinaus denken – Klimaschutzstrategien für das 21. Jahrhundert“, Berlin.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2000) (Hrsg.): Jahresgutachten 1999. Welt im Wandel: Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Biosphäre. Berlin: Springer.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (1999) (Hrsg.): Welt im Wandel: Umwelt und Ethik. Sondergutachten 1999. Marburg: Metropolis.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (1996a) (Hrsg.): Jahresgutachten 1995. Welt im Wandel: Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme. Berlin: Springer.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (1996b) (Hrsg.): Jahresgutachten 1996. Welt im Wandel: Herausforderung für die deutsche Wissenschaft. Berlin: Springer.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (1995) (Hrsg.): Szenario zur Ableitung globaler CO₂-Reduktionsziele und Umsetzungsstrategien. Stellungnahme zur ersten Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention in Berlin. Bremerhaven: WBGU.

Weber, K.M. (2002): The political control of large socio-technical systems: new concepts and empirical applications from a multi-disciplinary perspective, in: Sorensen, K.H./Williams, R. (Hrsg.): Shaping technology, guiding policy: concepts, spaces and tools. Cheltenham: Elgar, 325-358.

Weber, M./Hemmelskamp, J. (2005): Merging research perspective on innovation systems and environmental innovation: an introduction, in: Weber, M./Hemmelskamp, J. (Hrsg.): Towards environmental innovation systems. Berlin: Springer, S. 1-7.

Weber, M. (1921): *Wirtschaft und Gesellschaft: Grundriss der verstehenden Soziologie*. Tübingen: Mohr.

WEC (World Energy Council) (2004) (Hrsg.): *Reflections on the dynamics of oil and natural gas markets*. WEC Statement 2004.

Wegner, G. (2005): *Reconciling evolutionary economics with liberalism*, in: Dopfer, K. (Hrsg.): *Economics, evolution and the state – the governance of complexity*. Cheltenham: Elgar, S. 58-77.

Wegner, G. (2004): *Akkommodierende Wirtschaftspolitik und evolutorische Ökonomik*, in: Dopfer, K. (Hrsg.): *Evolutorische Wirtschaftspolitik – Grundlagen und Anwendungsmodelle*. Studien zur Evolutorischen Ökonomik VIII. Berlin: Duncker & Humblot, S. 17-40.

Wegner, G. (2003): *Evolutionary markets and the design of institutional policy*, in: Pelikan, P./Wegner, G. (Hrsg.): *The evolutionary analysis of economic policy*. Cheltenham: Elgar, S. 46-66.

Wegner, G. (2001): *Umweltregulierung und Entwicklungsfolgen – eine ordnungstheoretische Perspektive zur Nachhaltigkeitsdiskussion*, in: Lorenz, H.-W./Meyer, B. (Hrsg.): *Studien zur Evolutorischen Ökonomik IV. Evolutorische Makroökonomik, Nachhaltigkeit und Institutionenökonomik*. Berlin: Duncker & Humblot, S. 183-207.

Wegner, G. (1999): *Leitbilder ordnungskonformer Umweltpolitik – eine evolutionsökonomische Neubewertung*, in: Beckenbach, F./Hampicke, U./Leipert, C./Meran, G./Minsch, J./Nutzinger, H.G./Pfriem, R./Weimann, J./Wirl, F./Witt, U. (Hrsg.): *Zwei Sichtweisen auf das Umweltproblem: Neoklassische Umweltökonomik versus Ökologische Ökonomik*. Jahrbuch Ökologische Ökonomik Band 1. Marburg: Metropolis, S. 259-289.

Wegner, G. (1998a): *Kooperative Politikverfahren als nicht-kooperatives Spiel: Eine ordnungspolitische Bewertung*, in: Renner, A./Hinterberger, F. (Hrsg.): *Zukunftsfähigkeit und Neoliberalismus: Zur Vereinbarkeit von Umweltschutz und Wettbewerbswirtschaft*. Baden-Baden: Nomos, S. 239-256.

Wegner, G. (1998b): *Entstaatlichung der Umweltpolitik durch innere Institutionen? Verhandlungslösungen als Komplement regulativer Umweltpolitik*, in: Wegner, G./Wieland, J. (Hrsg.): *Formelle und informelle Institutionen: Genese, Interaktion und Wandel*. Marburg: Metropolis, S. 35-68.

Wegner, G. (1997): *Economic policy from an evolutionary perspective – a new approach*, in: *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Volume 153/3, S. 485-509.

Wegner, G. (1996a): *Wirtschaftspolitik zwischen Selbst- und Fremdsteuerung – ein neuer Ansatz*. Baden-Baden: Nomos.

Wegner, G. (1996b): *Zur Pathologie wirtschaftspolitischer Lenkung. Eine neue Betrachtungsweise*, in: Priddat, B.P./Wegner, G. (Hrsg.): *Zwischen Evolution und Institution – neue Ansätze in der ökonomischen Theorie*. Marburg: Metropolis, S. 367-401.

Wegner, G. (1995a): Innovation, Komplexität und Erfolg. Zu einer ökonomischen Handlungstheorie des Neuen, in: Seifert, E.K./Priddat, B.P.: Neuorientierungen in der ökonomischen Theorie. Zur moralischen, institutionellen, evolutorischen und ökologischen Dimension des Wirtschaftens. Marburg: Metropolis, S. 181-204.

Wegner, G. (1995b): Intergenerationelle Gerechtigkeit und Komplexitätsdimensionen des Wirtschaftens, in: Pies, I./Leschke, M. (Hrsg.): John Rawls' politischer Liberalismus. Tübingen: Mohr, S. 147-151.

Wegner, G. (1995c): Ordnungspolitik aus evolutionsökonomischer Sicht – Neue Aspekte, in: Wirtschaftspolitische Blätter, Heft 6/1995, S. 445-454.

Wegner, G. (1994): Marktkonforme Umweltpolitik zwischen Dezisionismus und Selbststeuerung. Tübingen: Mohr.

Wegner, G. (1993): Kontextsteuerung – Alternative zu Dirigismus und Laissez-Faire? In: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 44, S. 271-290.

Wegner, G. (1992): Wissensnutzung in Märkten – Zur Unvereinbarkeit von Ordnungstheorie und Gleichgewichtstheorie, in: Jahrbuch für Sozialwissenschaft, Volume 43, S. 44-64.

Wegner, G. (1991a): Wohlfahrtsaspekte evolutorischen Marktgeschehens: Neoklassisches Fortschrittsverständnis und Innovationspolitik aus ordnungstheoretischer Sicht. Tübingen: Mohr.

Wegner, G. (1991b): Korreferat zu Wolfgang Kerber (1991), in: Oberender, P./Streit, M. (Hrsg.): Marktwirtschaft und Innovation. Baden-Baden: Nomos, S. 53-56.

Wegner, G. /Pelikan, P. (2003): Introduction: evolutionary thinking on economic policy, in: Pelikan, P./Wegner, G. (Hrsg.): The evolutionary analysis of economic policy. Cheltenham: Elgar, S. 1-14.

Weider, M./Metzner, A./Rammler, S. (2004): Das Brennstoffzellen-Rennen. Aktivitäten und Strategien bezüglich Wasserstoff und Brennstoffzelle in der Automobilindustrie. Discussion Paper SP III 2004-101 des Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin.

Weider, M./Metzner, A./Rammler, S. (2003): Die Brennstoffzelle zwischen Umwelt-, Energie- und Wirtschaftspolitik. Darstellung der öffentlichen Förderprogramme für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in Deutschland, der Europäischen Union, den US und Japan. Discussion Paper SP III 2003-114 des Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin.

Weiland, U. (1996): Nachhaltige Entwicklung – Diskussionslinien und Implikationen für Umweltforschung und Umweltplanung, in: Hübler, K.-H./Weiland, U. (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung: eine Herausforderung für die Forschung? Berlin: VWF, S. 1-22.

Weise, P. (2002): Effizienz versus Gerechtigkeit: Tragweite und Folgen der Annahme eines Trade-offs, in: Held, M./Kubon-Gilke, G./Sturn, R. (Hrsg.): Normative und institutionelle Grundfragen der Ökonomik, Jahrbuch 1: Gerechtigkeit als Voraussetzung für effizientes Wirtschaften. Marburg: Metropolis, S. 51-70.

- Weise, P. (1989): Homo oeconomicus und homo sociologicus. Die Schreckensmänner der Sozialwissenschaften, in: Zeitschrift für Soziologie, Heft 2/1989, S. 148-161.
- Weiß, J. (1996): Nachhaltigkeit als Leitbild der Umweltpolitik, in: Eicker-Wolf, K./Käpernick, R./Niechoj, T./Reiner, S./Weiß, J.(Hrsg.): Wirtschaftspolitik im theoretischen Vakuum? Zur Pathologie der Politischen Ökonomie. Marburg: Metropolis, S. 301-322.
- Weizsäcker, E.U. von/Lovins, A.B./Lovins, L.H. (1996): Faktor Vier. München: Droemer Knauer.
- Weizsäcker, C.C. von (1993): Strategien der Energienutzung zwischen Ökonomie und Ökologie, in: König, H. (Hrsg.): Umweltverträgliches Wirtschaften als Problem von Wissenschaft und Politik. Schriften des Vereins für Socialpolitik, Neue Folge Band 224. Berlin: Duncker & Humblot, S. 123-143.
- Weltbank (2007): The little green data book. Washington D.C.: Communications Development Incorporated.
- Wengel, J./Schirrmeister, E. (2003): OECD case study on innovation in energy technologies „Fuel cell innovation in Germany“. Vortrag auf der International Conference on Innovation in energy technologies, held by: OECD/The National Academies in Washington, D.C., 29.-30. September 2003.
- Werle, R. (2001): Liberalisierung und politische Techniksteuerung, in: Simonis, G./Martinsen, R./Saretzki, T. (Hrsg.): Politik und Technik – Analysen zum Verhältnis von technologischem, politischem und staatlichem Wandel am Anfang des 21. Jahrhundert. Politische Vierteljahresschriften, Sonderheft 31/2000, S. 407-424.
- WETO (World energy, technology and climate policy outlook 2030) (2003) (Hrsg.): European Commission, Directorate-General for Research (Energy). Luxembourg: Office of Official Publications of the European Communities.
- White, J. (2001): Transport and sustainable development, in: International Science and technology co-operation – towards sustainable development. Paris: OECD-Publications, S. 183-194.
- Whitford, A.B. (2002): Threats, institutions and regulation in common pool resources, in: Policy Sciences, Volume 35, S. 125-139.
- Wiederkehr, P. (2001): Environmental Outlook to 2020 for the transport sector. Background document for the OECD Environmental Outlook. Paris: OECD-Publikations.
- Wiemeyer, J. (2004): Gerechtigkeit zwischen Generationen als wirtschaftsethisches Problem, in: Ethica, Volume 12, S. 71-94.
- Wietschel, M./Enzensberger, N./Rentz, O. (2002): Zur Bewertungsproblematik von Nachhaltigkeitsstrategien am Beispiel der Energieversorgung, in: Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht, Heft 1/2002, S. 105-124.

Wiggering, H./Sandhövel, A. (2001): Prinzipien der Umweltpolitik, in: Costanza, R./Eser, T.W. (Hrsg.): Einführung in die ökologische Ökonomie. Stuttgart: Lucius & Lucius, S. 242-244.

Wilkop, H./Penz, R. (1996): Einige Bemerkungen zu Thorstein Veblen und zum amerikanischen Institutionalismus, in: Wilkop, H./Penz, R. (Hrsg.): Zeit der Institutionen. Thorstein Veblens evolutorische Ökonomik. Marburg: Metropolis, S. 9-49.

Willgerodt, H. (1966): Warum Staatsplanung in der Marktwirtschaft? In: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 17, S. 153-228.

Willke, H. (1988): Staatliche Intervention als Kontextsteuerung. Am Beispiel EUREKA, in: Kritische Vierteljahreszeitschrift für Gesetzgebung und Rechtswissenschaft, Band 3, S. 214-229.

Willke, H. (1987): Strategien der Intervention in autonome Systeme, in: Baecker, D. (Hrsg.): Theorie als Passion. Niklas Luhmann zum 60. Geburtstag. Frankfurt: Suhrkamp, S. 333-361.

Witt, U. (2005): Innovationsförderung als Königsweg zur Nachhaltigkeit? Ein Kommentar, in: Beckenbach, F./Hampicke, U./Leipert, C./Meran, G./Minsch, J./Nutzinger, H.G./Pfriem, R./Weimann, J./Wirl, F./Witt, U. (Hrsg.): Innovationen und Nachhaltigkeit. Jahrbuch Ökologische Ökonomik Band 4. Marburg: Metropolis, S. 87-94.

Witt, U. (2003): Economic policy making in evolutionary perspective, in: Journal of evolutionary economics, Volume 13, S. 77-94.

Witt, U. (1997): “Lock-in” vs. “critical masses” – industrial change under network externalities, in: International Journal of Industrial Organization, Volume 15, S. 753-773.

Witt, U. (1995): Evolutorische Ökonomik – Umriss eines neuen Forschungsprogramms, in: Seifert, E.K./Priddat, B.P. (Hrsg.): Neuorientierungen in der ökonomischen Theorie. Zur moralischen, institutionellen, evolutorischen und ökologischen Dimension des Wirtschaftens. Marburg: Metropolis, S. 153-179. Auch in Witt, U. (1993b): Introduction – what evolutionary economics is all about, in: Witt, U. (Hrsg.): Evolutionary Economics. Aldershot: Elgar, S. XIII-XXVII.

Witt, U. (1994a): Wirtschaftlicher Wandel, Entscheidungsfreiheit und die Rolle des politischen Ökonomen, in: Möschel, W./Streit, M.E./Witt, U. (Hrsg.): Marktwirtschaft und Rechtsordnung. Festschrift zum 70. Geburtstag von Erich Hoppmann. Baden-Baden: Nomos, S. 225-238.

Witt, U. (1994b): Wirtschaft und Evolution – einige neuere theoretische Entwicklungen, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, Heft 10, S. 503-512.

Witt, U. (1993): Wann kommt es eigentlich zu wirtschaftlichem Fortschritt? In: Wagner, A. (Hrsg.): Dezentrale Entscheidungsfindung bei externen Effekten. Tübingen: Francke, S. 19-35.

Witt, U. (1992a): Überlegungen zum gegenwärtigen Stand der evolutorischen Ökonomik, in: Biervert, B./Held, M. (Hrsg.): Evolutorische Ökonomik: Neuerungen, Normen, Institutionen. Frankfurt am Main: Campus, S. 23-55.

Witt, U. (1992b): Evolution as the theme of a new heterodoxy in economics, in: Witt, U. (Hrsg.): Explaining process and change: approaches to evolutionary economics. Ann Arbor: University of Michigan Press, S. 3-17.

Witt, U. (1987): Individualistische Grundlagen der evolutorischen Ökonomik. Tübingen: Mohr.

Wolf, R. (1999): Innovation, Risiko und Sicherheit – Paradoxien eines Rechts der technischen Innovation am Beispiel des Umweltschutzes, in: Sauer, D./Lang, C. (Hrsg.): Paradoxien der Innovation – Perspektiven sozialwissenschaftlicher Innovationsforschung. Frankfurt am Main: Campus, S. 211-228.

Woll, A. (1989): Freiheit durch Ordnung: Die gesellschaftspolitische Leitidee im Denken von Walter Eucken und Friedrich A. von Hayek, in: ORDO – Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft, Band 40, S. 87-97.

Woll, A. (1987): Zur Lehre vom Marktversagen, in: Borchert, M./Fehl, U./Oberender, P. (Hrsg.): Markt und Wettbewerb. Festschrift für Ernst Heuss zum 65. Geburtstag. Bern/Stuttgart: Haupt, S. 449-463.

Woodruff, M./Fukasaku, Y. (2003): Drivers of innovation in energy and fuel cell technology: supply: supply-demand and R&D. OECD/IEA, Paris. Vortrag auf der International Conference on Innovation in energy technologies, held by: OECD/The National Academies in Washington, D.C., 29.-30. September 2003.

Xepapadeas, A. (1997): Advanced principles in environmental policy. Cheltenham: Elgar.

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung/Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung/Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung/Fraunhofer-Institut Systemtechnik und Innovationsforschung/Wissenschaftsstatistik im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2001) Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, Bundestags-Drucksache 14/2057.

Zeppernick, R. (1985): Mehr Staat oder mehr Markt? Die Forderung nach einer neuen Industrie- und Forschungspolitik, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik (30. Jahrgang), S. 69-84.

Ziller, G. (1995): Europäische Forschungs- und Bildungspolitik im Rahmen des Subsidiaritätsprinzips, in: Gerken, L. (Hrsg.): Europa zwischen Ordnungswettbewerb und Harmonisierung: europäische Ordnungspolitik im Zeichen der Subsidiarität. Berlin: Springer, S. 289-308.

Zimmermann, H./Otter, N. (1999): Der Beitrag des Innovationskonzepts zum Ziel eines nachhaltigen Umweltschutzes, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Heft 2/1999, S. 165-169.

Zimmermann, H./Otter, N./Stahl, D./Wohltmann, M. (1998): Innovationen jenseits des Marktes: Neuerungsverhalten in Staat, privaten Haushalten und Nonprofit Organisationen und der Einfluß umweltpolitischer Instrumente, FIU-Band 1. Berlin: Analytica.

Zimmermann, H./Wohltmann, M./Hansjürgens, B. (1996): Umweltabgaben und Innovation. Angewandte Umweltforschung, Band 5. Berlin: Analytica.

Zimmermann, K.F. (1993): Berichterstattung zu Abschnitt I: „Industrieökonomik und Innovationstheorie: Forschungsfragen, Defizite und neue Ansätze“, in: Meyer-Krahmer, F. (Hrsg.): Innovationsökonomie und Technologiepolitik: Forschungsansätze und politische Konsequenzen. Heidelberg: Physica, S. 277-284.

Zimmermann, K.W./Kahlenborn, W. (1995): Ökonomische Effizienz und politische Subsidiarität in Deutschland und Europa: Zum Konzept des Umweltföderalismus, in: Zimmermann, K.W./Hansmeyer, K.-H./Henrichsmeyer, W. (Hrsg.): Umwelt und Umweltpolitik in Europa: Zwischen Vielfalt und Uniformität. Bonn: Europa Union Verlag, S. 183-216.

Zimmermann, K.W./Kahlenborn, W. (1994): Umweltföderalismus. Einheit und Einheitlichkeit in Deutschland und Europa. Berlin: Edition Sigma.

Zimmermann, K.W./Hansmeyer, K.-H./Henrichsmeyer, W. (1995) (Hrsg.): Umwelt und Umweltpolitik in Europa: Zwischen Vielfalt und Uniformität. Bonn: Europa Union Verlag.

Zohlhöfer, W. (2000): Ordoliberalismus und Soziale Marktwirtschaft aus evolutorischer Sicht, in: Külp, B./Vanberg, V. (Hrsg.): Freiheit und wettbewerbliche Ordnung. Gedenkband zur Erinnerung an Walter Eucken. Freiburg: Haufe, S. 75-98.

Zundel, S. (2003): Surfen auf den langen Wellen? Zur ökonomischen und ökologischen Bedeutung von Schlüsseltechnologien, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 6/2003, S. 24-25.

Zundel, S. (1999): Prometheus lässt grüßen, in: Ökologisches Wirtschaften, Heft 2/1999, S. 10-12.

Zundel, S./Erdmann, G./Nill, J./Sartorius, C./Weiner, D. (2004): Zeitstrategien ökologischer Innovationspolitik – der Forschungsansatz, in: Horbach, J./Huber, J./Schulz, T. (Hrsg.): Nachhaltigkeit und Innovation – Rahmenbedingungen für Umweltinnovationen (2. Auflage). München: Ökom, S. 55-88.

Zundel, S./Nill, J./Sartorius, C. (2004): Zeitstrategien ökologischer Innovationspolitik. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung gGmbH