

Zwischenbericht des Projektverbundes

Kooperative Institutionen für einen nachhaltigen Paradigmenwechsel in der Industrie – das Beispiel der chemischen Industrie (COIN)

innerhalb des BMBF-Förderschwerpunktes:

Rahmenbedingungen für Innovationen zum nachhaltigen Wirtschaften :[riw]

COIN:

Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln:

Dr. Dieter Ewringmann

Dipl.-Volksw. Lars Koch

Forschungsinstitut für Wirtschafts- und Sozialgeschichte an der Universität zu Köln:

Prof. Dr. Toni Pierenkemper

Melanie Monßen, M.A.

Institut für Europarecht der Universität Osnabrück:

Prof. Dr. Hans-Werner Rengeling

Bayer AG Leverkusen:

Dr. Ute Müller-Eisen

Dr. Detlef Schmitz

Wissenschaftliche Leitung:

Dr. Dieter Ewringmann

Bearbeiter des Berichts:

Dipl.-Volksw. Lars Koch

Melanie Monßen, M.A.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung.....	3
2.	Untersuchungsgegenstand Chemische Industrie.....	4
3.	Der Prozess interdisziplinären Arbeitens im Forschungsverbund	5
3.1	Gemeinsame Grundlagen.....	5
3.2	Definitionen	6
3.3	Das Konzept der Basisinnovation und die Mikrosicht der betrieblichen Fallstudien	7
3.4	Die Auswahl der Innovationsfälle.....	9
4.	Innovation: Theoretische Grundlagen und Untersuchungsfälle.....	10
4.1	Innovationstheorie und Umweltinnovationstheorie	10
4.2	Ausgewählte Innovationsfälle.....	11
4.2.1	Gründung einer Abwasserkommission 1901.....	11
4.2.2	Das Ende der Dünnsäureverklappung in die Nordsee	13
5.	Kooperation: Theoretische Überlegungen und Erscheinungsformen.....	16
5.1	Vertikale Kooperation als Gegenstand wissenschaftlicher Forschung.....	16
5.2	Kooperationsbedarfe	18
5.3	Erscheinungsformen kooperativer Umweltpolitik	23
Das Beratergremium für umweltrelevante Altstoffe (BUA)	23	
6.	Zwischenergebnisse in Thesenform.....	26
7.	Ausblick.....	27
	Literatur:.....	28

1. Einleitung

Innovationsprozesse in der Industrie werden durch eine Vielzahl von Einflussfaktoren beeinflusst. Zudem weisen sie eine „historische“ Dimension auf, d.h. sie sind von der vergangenen Entwicklung und der dabei entstandenen Wissensbasis, Kapitalstruktur und Werthaltung geprägt. Die sich dadurch ergebenden „Paradigmen“ bzw. „Pfade“ der technologischen Entwicklung sind jedoch nicht immer mit den langfristig zu erwartenden ökologischen Restriktionen vereinbar. Unter dem Aspekt intergenerativer Langfristvorsorge kann sich daher die Notwendigkeit ergeben, grundlegend neue Innovationsparadigmen zu entwickeln und damit eine sukzessive Neuorientierung zu ermöglichen. Hierbei stellen die staatlichen Rahmenbedingungen insbesondere in Form der umweltpolitischen Regulierung einen wesentlichen Einflussfaktor dar. Umweltpolitische Regulierung ist dabei im Allgemeinen konfliktbehaftet und bildet sich aus einer Interaktion politischer, privatwirtschaftlicher und gesellschaftlicher Akteure heraus. In diesem Zusammenhang spielen Kooperationsformen zwischen Staat und Wirtschaft eine wichtige Rolle. Instrumentell bedeutet dies, dass klassische hoheitliche Politik – etwa das Chemikalienrecht oder der Einsatz von Lenkungsabgaben – durch kooperative Mechanismen ergänzt und zumindest partiell auch ersetzt wird.

Innerhalb des Forschungsverbundes COIN wird daher am Beispiel der chemischen Industrie die Frage untersucht, ob bzw. unter welchen Voraussetzungen kooperative Politik das Ziel einer nachhaltigen ökologischen Entwicklung industrieller Innovationssysteme begünstigt. Das Forschungsprojekt setzt sich dabei aus mehreren Arbeitsschritten zusammen. In einem ersten Schritt ging es zunächst darum, zwischen den Projektpartnern aus unterschiedlichen Disziplinen ein gemeinsames Verständnis von Begriffsdefinitionen und Methoden zu entwickeln, die disziplinär unterschiedlichen Perspektiven in Bezug auf den Untersuchungsgegenstand offen zu legen und daraus eine gemeinsame Problemorientierung zu gewinnen. Darüber berichtet – nach einer kurzen Einführung in den Untersuchungsgegenstand chemische Industrie im zweiten Kapitel – Kapitel 3.

Den zweiten Arbeitsschwerpunkt stellen unternehmensbezogene Fallstudien zum Zustandekommen von Umweltinnovationen dar. Dazu wurden in einem kriteriengestützten Prozess Umweltinnovationen bei der Bayer AG ausgewählt und näher untersucht. Ziel der Falluntersuchungen ist es, zusätzliche Erkenntnisse über die Faktoren zu gewinnen, die Einfluss auf Umweltinnovationen ausüben, und insbesondere den Einfluss von staatlicher Regulierung näher zu spezifizieren. Für zwei Fallstudien – die Gründung einer Abwasserkommission bei der Bayer AG im Jahr 1901 und das Ende der Dünnsäureverklappung 1982 – können hier in Kapitel 4 erste Ergebnisse vorgestellt werden.

In einem dritten Arbeitsblock werden die unterschiedlichen Anlässe für Kooperationen und die spezifische Problemlösungsfähigkeit unterschiedlicher Kooperationsformen sowie ihre unterschiedlichen rechtlichen Rahmenbedingungen und Realisierungsmöglichkeiten untersucht; erste Ergeb-

nisse finden sich in Teil 5. Dabei wurde in den theoretischen Arbeiten bereits deutlich, dass bestimmte Problemstrukturen innerhalb des bestehenden Rechtsrahmens auch spezifische Kooperationsformen „hervorbringen“ und dass zur Bewältigung von Nachhaltigkeitsproblemen bzw. -defiziten nur ein Teil der bekannten Kooperationsformen in Betracht kommt, mit deren Anwendung wiederum rechtliche Probleme verbunden sein können.¹ Die theoretische Betrachtung von Kooperation wird begleitet von einer empirischen Analyse bereits bestehender Kooperationen. Dazu wurden zunächst Erscheinungsformen kooperativer Chemiewirtschaft identifiziert und klassifiziert, um darauf aufbauend einzelne Fallbeispiele kooperativer Politik näher analysieren zu können. Das erste Fallbeispiel ist das Beratergremium für umweltrelevanter Altstoffe (BUA), deren Untersuchung sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch in der Anfangsphase befindet; erste Erkenntnisse hieraus sollen kurz dargestellt werden.

2. Untersuchungsgegenstand Chemische Industrie

Im Gegensatz zu anderen Branchen lässt sich die chemische Industrie nicht nur dadurch charakterisieren, was oder womit sie produziert, sondern vor allem dadurch, *wie* sie produziert. Dabei werden Ausgangsstoffe mit Hilfe von chemischen Verfahren in andere Stoffe umgewandelt, womit die Möglichkeit für die Herstellung einer Vielzahl von Stoffen und Stoffverbindungen einhergeht. Aufgrund dieser Abgrenzung der chemischen Industrie über den Umwandlungsprozess ergibt sich zudem eine sehr heterogene und komplexe Branchenstruktur. Durch ihre breite Produktpalette ist die chemische Industrie Zulieferer für nahezu alle Branchen. Sie ist insofern stark verflochten und hat eine große Bedeutung für die wirtschaftsstrukturelle Entwicklung und für deren Nachhaltigkeitsdimension.

Aus der Umwandlung von Stoffen ergibt sich noch eine weitere Besonderheit, denn bei diesem Prozess entstehen zumeist auch unerwünschte *Nebenprodukte*, für die es häufig zunächst keine Verwendung gibt. Durch die Entwicklung wirtschaftlicher Verwendungsmöglichkeiten für diese Nebenprodukte entsteht eine enge Verzahnung der einzelnen Produktionsprozesse, eine interne Verbundstruktur, die sich auch als Kuppelproduktionssystem kennzeichnen lässt.² Wohl prominentestes Beispiel dafür ist die Chlorchemie, die heute ungefähr 60% der chemischen Industrie ausmacht.³ Chlorwasserstoff war ursprünglich unerwünschtes Kuppelprodukt bei der Sodaherstellung und führte bis zur Weiterverwertung zu erheblichen Entsorgungsproblemen.

Die Kuppelproduktion hat auch Auswirkungen auf die *Unternehmensstruktur*, da sich durch die Verbindung einzelner Produktionsprozesse eine natürliche Tendenz zu größeren Unternehmenseinheiten entwickelt hat. Die Unternehmensstrategie der Produktdiversifizierung findet in der chemischen Industrie also produktionsbedingt zum Teil ganz automatisch statt. Die durchschnittliche Unternehmensgröße nach Mitarbeitern ist dementsprechend mehr als doppelt so groß wie in ande-

¹ Wie solche Probleme u.U. durch eine Änderung des Rechtsrahmens überwunden werden können, wird erst in einer späteren Projektphase überprüft.

² Siehe hierzu ausführlich Müller-Fürstenberger 1995

³ Vgl. Jacob 1999b, 1

ren Industriebranchen.⁴ Weitere Kennzeichen der chemischen Industrie ist die hohe Forschungs- und Kapitalintensität.⁵

Aus diesen Besonderheiten der chemischen Industrie resultieren also über die grundsätzlichen Umweltprobleme industrieller Produktion hinaus zusätzliche Probleme aus der Verwendung und Produktion einer Vielzahl von Stoffen und Stoffverbindungen. Die chemischen Umwandlungsprozesse haben dabei die Produktion von Stoffen mit bestimmten Eigenschaften zum Ziel. Darüber hinaus haben einige dieser Stoffe aber auch zum Teil unerwünschte, mit Gesundheits- oder Umwelttrisiken behaftete Eigenschaften, die zudem häufig nur unzureichend bekannt sind.⁶ „Wären die Wirtschaftssubjekte über Nutzen und Risiken der verwendeten Stoffe ausreichend informiert und würden von der Verwendung keine Auswirkungen auf Dritte ausgehen, könnte man die Entscheidungen über Herstellung und Gebrauch den privaten Wirtschaftseinheiten überlassen.“⁷ Diese Bedingungen liegen jedoch nicht vor. Die Existenz negativer Externalitäten und auch die bislang nur sehr unzureichend vorhandenen Kenntnisse über Exposition und Wirkung – insbesondere bei den 100.106 sogenannten Altstoffen – rechtfertigen insofern grundsätzlich vorsorgende staatliche Eingriffe sowohl zur Bereitstellung von Informationen über Risikoeigenschaften als auch zur Regulierung von Stoffen mit problematischen Risikoeigenschaften. Die Menge an Stoffen, über die – nicht zuletzt auch auf staatlicher Seite – nur unzureichende Kenntnisse bestehen, verbunden mit der hohen Pfadabhängigkeit aufgrund von Kuppelproduktion und starker wirtschaftlicher Verflechtung erschweren allerdings eine traditionelle hierarchische Regulierung. Vor allem wenn es um eine Beeinflussung der Innovationsrichtung hin zu mehr Nachhaltigkeit geht, stoßen traditionelle Steuerungsformen bei einer solchen Ausgangslage an ihre Grenzen.

3. Der Prozess interdisziplinären Arbeitens im Forschungsverbund

3.1 Gemeinsame Grundlagen

Welche institutionellen Möglichkeiten stehen dem Staat nun zur Verfügung, um Informationsgewinnung und Risikominimierung in einem derart komplexen Regelungsfeld besser und in Übereinstimmung mit anderen Zielen effizient zu organisieren und gleichzeitig positive Anreize in den Unternehmen für Innovationsprozesse zum nachhaltigen Wirtschaften zu schaffen? Diesen Fragen wird mit Fokus auf Kooperationsformen zwischen staatlichen und gesellschaftlichen Akteuren im Rahmen eines *interdisziplinären* Ansatzes nachgegangen. Neben Ökonomen sind Rechtswissenschaftler und Wirtschaftshistoriker sowie – im Rahmen der Kooperation mit der Bayer AG – auch Chemiker und Ingenieure beteiligt.

Ein solch interdisziplinärer Prozess sieht sich üblicherweise dem Vorwurf der Unspezifiziertheit von Seiten jeder der beteiligten Fachdisziplinen und aller übrigen Wissenschaftsbereiche gegen-

⁴ Vgl. Streck 1984, 29

⁵ Siehe VCI 2001, 23

⁶ Vgl. Benzler 1998, 22

⁷ Ebenda, 116

über, ein Vorwurf der zumeist mit dem Prädikat des beliebigen „Eklektizismus“ versehen wird. Die weitaus größere Gefahr besteht jedoch in einer fragmentierten Wissenschaftsentwicklung, die in eine immer selektivere und restriktivere Modellbildung hineinläuft und in der es keine Mechanismen gibt, die Einzelerkenntnisse zur Lösung konkreter Realprobleme zusammenzuführen. Gerade im Hinblick auf das Problem intergenerativer Nachhaltigkeit wird das Interdisziplinaritätsdefizit besonders deutlich. Dieses ist nicht zuletzt ein Defizit in den Wissenschaftsinstitutionen.⁸ Aus der Kritik am traditionell disziplinären Vorgehen sollten allerdings keine überzogenen Erwartungen im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit interdisziplinärer Ansätze abgeleitet werden. Interdisziplinarität kann die Disziplinenentwicklung nicht ablösen, und viele spezialisierte Wissenschaftsdisziplinen lassen sich auch nicht so einfach wieder unter gemeinsamen Dächern vereinen. Ohne Spezialisierung – vor allem in der Grundlagenforschung – kommt die Gewinnung neuer Erkenntnisse zu kurz. Es gilt allerdings auch: Ohne ein Zusammenführen der disziplinären Einzelergebnisse auf der Anwendungsebene kommt der gesellschaftliche Beitrag der Wissenschaft zu kurz. In diesem Spannungsfeld versteht sich der Beitrag der Projektgruppe als ein Anwendungsbeitrag, der Ansätze und Erkenntnisse aus verschiedenen Bereichen zusammenführt, um sie für Antworten auf gemeinsam formulierte Fragen zu nutzen.

3.2 Definitionen

Im Rahmen des Projektes wird *Nachhaltigkeit* verstanden als langfristige Erhaltung der Leistungsfähigkeit der natürlichen, wirtschaftlichen und sozialen Faktoren bzw. Potenziale, deren Kombination auch künftigen Generationen eine zumindest dem gegenwärtigen Niveau entsprechende Bedürfnisbefriedigung ermöglicht. Es geht daher um Erhalt und Weiterentwicklung der *Gesamtertragskraft* der natürlichen und der anthropogen geschaffenen Kapitalbestände (Human-, Sach- und Sozialkapital). Dies schließt partielle Substitutionen – z.B. von Natur- durch Realkapital – prinzipiell nicht aus, macht aber zur Bedingung, dass damit keine irreversiblen Schädigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit der einzelnen Kapitalien bzw. Potenziale verbunden sind. Nachhaltigkeit lässt sich sinnvoll nur als Erwartungsgröße definieren.

Innovationen sind Erweiterungen der Wissensbestände, deren Anwendung es erlaubt, die vorhandenen Ressourcen bzw. Kapitalstöcke effizienter zu nutzen und so neue Verwendungen zu ermöglichen oder/und die Kapitalbestände zu schonen. Das neue Wissen kann sich auf Produkte, Verfahren und Institutionen bzw. Organisationen beziehen. Als Innovator kann derjenige bezeichnet werden, der durch Invention, Adaption oder Diffusion erworbenes Wissen nutzt. Die Erweiterung der Wissensbestände und ihre Anwendung sind typischerweise mit Investitionen verbunden.

Umweltinnovationen sind Erweiterungen der Wissensbestände, deren Anwendung es erlaubt, ein gegebenes Versorgungsniveau mit einem geringeren Verbrauch nicht-regenerierbarer Naturressourcen und einer geringeren Beanspruchung regenerierbarer Ressourcen bzw. Umweltmedien sicherzustellen, also die Ressourceneffizienz zu erhöhen und die negativen Auswirkungen auf die Umwelt durch Vermeidungs-, Verwendungs- und Reinigungstechniken zu vermindern.

⁸ Dazu und zu den Anreizstrukturen siehe Ewringmann 2002, siehe auch Truger 2000

Nachhaltige Innovationen sind Erweiterungen der Wissensbestände, deren Anwendung es erlaubt, die Effizienz der Ressourcen- bzw. Kapitalnutzung zu erhöhen, ohne dass es dabei zu nicht-substituierbaren Verringerungen einzelner Ressourcen- bzw. Kapitalbestände und zu einer irreversiblen Beeinträchtigung von Faktoren kommt, die den Handlungsspielraum künftiger Generationen einengen.

Untersucht man Innovationen in der Chemischen Industrie oder in anderen Unternehmensbereichen auf ihre Nachhaltigkeit, so sind auf dieser Mikroebene die drei Nachhaltigkeitsdimensionen für die Anwendung neuen Wissens in unterschiedlicher Weise relevant: Unternehmen werden die erweiterten Wissensbestände nur dann zur Durchführung von Innovationen (in Form von Investitionen) verwenden, wenn die Erwartung besteht, dass das dafür benötigte Kapital zumindest zurückfließt. Die wirtschaftliche Nachhaltigkeit ist insoweit bei einer Betrachtung von Einzelwirtschaften und unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Rationalitätsannahmen im Entscheidungsprozess systemimmanent berücksichtigt. Inwieweit die soziale Dimension der Nachhaltigkeit über den Erhalt von Sozialkapital abgebildet werden kann und was darunter zu verstehen ist, blieb dagegen bislang ungeklärt. Es gibt unterschiedliche Operationalisierungsversuche von Sozialkapital durch einzelne wissenschaftliche Disziplinen. Nicht gelöst ist indessen die Frage, wie Sozialkapital auf der Mikroebene eines Unternehmens bestimmt und im Entscheidungskalkül berücksichtigt werden könnte.

Dies führt dazu, dass die soziale Komponente der Nachhaltigkeit im Rahmen der weiteren Untersuchung von Unternehmensinnovationen bei der Bayer AG vernachlässigt wird. Da zudem realisierte Innovationen per se als wirtschaftlich *erwartet* wurden, wird sich die Überprüfung von Innovationen vor allem auf den Aspekt ihrer ökologischen Nachhaltigkeit konzentrieren können. Untersucht bzw. gesucht werden also Fälle aus der Bayer-Geschichte, in denen die Erweiterung unternehmensspezifischer Wissensbestände zu Maßnahmen genutzt wurde, die zu einer Erhöhung der Ressourceneffizienz und zu einer Verringerung der negativen Auswirkungen der Produktion auf die Umwelt führten.

3.3 Das Konzept der Basisinnovation und die Mikrosicht der betrieblichen Fallstudien

Dabei liegt der Untersuchungsfokus – dem Projekttitel entsprechend – auf einem *paradigmatischen Wechsel* oder auf sogenannten *Basisinnovationen*. Das Hauptaugenmerk soll also auf eine bestimmte Teilmenge der Innovationen gerichtet werden, auf jene fundamentalen Neuerungen, die in der Literatur zumeist den inkrementellen Innovationen gegenüber gestellt werden.⁹ Inkrementelle Innovationen bezeichnen schrittweise Verbesserungen an bestehenden Produkten, Produktionsprozessen oder Organisationsstrukturen. Solche Verbesserungen innerhalb von durch Basisinnovationen geschaffenen Entwicklungskorridoren – sogenannten Trajektorien – stellen den „innovativen Normalfall“ technischen Fortschritts dar. Dies liegt vor allem in der geringeren Unsicherheit hinsichtlich der Kosten und Nutzen inkrementeller Verbesserungsprozesse begründet. Aufgrund des bereits vorhandenen Wissens, der getätigten Investitionen und der bestehenden Strukturen innerhalb eines Entwicklungskorridors, entstehen Pfadabhängigkeiten, die ~~grundlegenden Veränderungsprozessen~~ – also neuen Basisinnovationen – entgegenstehen.¹⁰ Der

⁹ Vgl. Dosi 1982

rungsprozessen – also neuen Basisinnovationen – entgegenstehen.¹⁰ Der Inkrementalismus des Entwicklungsprozesses wird dann zum Problem, wenn ein Entwicklungspfad als grundlegend ungünstig erkannt wird, beispielsweise weil Nachhaltigkeits- bzw. Umweltaspekte innerhalb des bestehenden Paradigmas nur eine untergeordnete Rolle spielen. In solchen Fällen bedarf es einer paradigmatischen Kurskorrektur hin zur Nachhaltigkeit.

Diese allgemeine Sicht – sozusagen aus der Vogelperspektive – lag dem Projektantrag zugrunde. Sie bestimmte ursprünglich auch die Vorstellung von der Auswahl der in einem Unternehmen der chemischen Industrie durchzuführenden Fallstudien. Dabei traten indessen mehrere Probleme auf. Basisinnovationen lassen sich in der Regel an der Inventionsphase des Innovationsprozesses festmachen, sie beruhen auf wissenschaftlichen Vorläufern oder Vorarbeiten, können also Vorkenntnisse einbeziehen, ihre Entwicklung hat somit eher Prozesscharakter. Das Neue lässt sich zudem oft erst nach einer längeren Periode erkennen. Erst in der Rückschau lassen sich unter Verwendung bestimmter Abgrenzungsmerkmale Basisinnovationen bestimmen und auch bestimmten Akteuren zuordnen. Methodisch geht eine solche Rückschau allerdings von der durch Anwendung und Anerkennung bereits gewonnenen Erfahrung bzw. Kenntnis aus, erfährt die Innovation also letztlich erst in ihrer Distributionsphase, identifiziert dann die vorhergehenden Adaptionsprozesse, um so zur eigentlichen Invention zurückzugelangen. Ein solcher Suchprozess kann mehrere Staaten mit ihren Innovationssystemen, mehrere Unternehmen und mehrere Forscher und Entwickler auffindig machen, die in irgendeiner Weise am Prozess beteiligt waren und insgesamt die „Innovation“ ausmachen. Hier kann in Gestalt eines Unternehmens der chemischen Industrie jedoch lediglich *ein* potenzieller Akteur in Innovationsprozessen auf seine Beteiligung daran untersucht werden. Es kann daher sein, dass man bei einem solch unternehmensspezifischen Ansatz gar nicht auf Innovationsfälle stößt, die zuvor aus der Vogelperspektive bestimmt wurden oder zumindest bestimmbar wären. Es ist nicht einmal auszuschließen, dass man in *einem* Unternehmen überhaupt keinen „Basisfall“ im zuvor genannten fundamentalen Makro-Sinne vorfindet.

Wenn es um das Innovationsverhalten in Unternehmen geht, kann im Rahmen dieses Verbundprojektes und seines spezifischen Ansatzes Basisinnovation also nur in einem anderen, im Mikro-Sinne verstanden und analysiert werden. Die Untersuchung von Innovationen der Bayer AG muss sich auf jene Innovationsfälle beschränken, die es *innerhalb des Unternehmens* tatsächlich gegeben hat, ob sie nach externen und übergeordneten Maßstäben und unter Berücksichtigung zusätzlicher, aus anderen Quellen stammender Informationen als grundlegend bezeichnet werden oder nicht. *Als Basisinnovationen im Mikro-Sinne der Bayer AG können nur Innovationen ausgewählt werden, durch die unternehmensintern bestehende Pfade verlassen wurden, und zwar unabhängig davon, ob sich u.U. erst bei späteren Recherchen herausstellt, dass dieselben oder ähnliche Veränderungen bereits an anderem Ort zu einem früheren Zeitpunkt vorgenommen wurden.*

¹⁰ Siehe u.a. Arthur 1989 und Nelson/Winter 1982

3.4 Die Auswahl der Innovationsfälle

Die Auswahl und Bearbeitung historischer Innovationsfälle war verbunden mit einem interdisziplinären Methodendiskurs. In einem ersten Schritt ging es darum, zwischen den beteiligten Wissenschaftlern hinsichtlich der Denk- und Erkenntnisformen Übereinstimmung zu erzielen.¹¹ Wesentlich ist dabei, dass dem „Denken in Modellen“ der Ökonomen, zur Konstruktion einer Welt geringerer Komplexität, die „Rekonstruktion von Komplexität“, wie sie dem Denken der Wirtschaftshistoriker zueigen ist, an die Seite gestellt wird. Die wirtschaftshistorische Perspektive bietet Orientierung in hochkomplexen Wandlungsprozessen. Es lässt sich zeigen, dass vermeintliche Zwangslagen für Unternehmen durchaus gestaltbar bleiben und vorgebliche Neuartigkeiten häufig zahlreiche historische Vorläufer und Parallelen aufweisen und so verdeckte Handlungsmöglichkeiten offen legen. Dies wird auch anhand von Innovationsfällen in der Bayer AG deutlich. Dabei geht es darum, sowohl die internen strategischen Entscheidungen des Unternehmens auf ihre Motivation und ihre Auswirkungen hin zu untersuchen, als auch die komplexen Bezüge zu anderen gesellschaftlichen Subsystemen (Staat, Wirtschaft und Gesellschaft) zu berücksichtigen.

Die Fallstudien sollen vor allem Erkenntnisse darüber bereitstellen, welche Rahmenbedingungen bzw. Faktoren Basisinnovationen im zuvor genannten Sinne bezogen auf neue Prozesse, Produkte oder Organisationsmuster fördern und welche Widerstände bei der Entwicklung von Innovationen zu überwinden sind. Vor diesem Hintergrund sollen aus den Fallstudien auch Erkenntnisse darüber gewonnen werden, welche Rolle der Staat bei der Entwicklung von Innovationen zum nachhaltigen Wirtschaften spielte. Als weitergehende Kriterien dienen der Problemdruck im Vorfeld, die Art der Umweltentlastung und deren Erfolg.

Schließlich wurden anhand der ausgewählten Fälle Kriterien definiert, die der Erfassung potenzieller Einflussfaktoren dienen sollen, die in der Vergangenheit zu Umweltinnovationen bei Bayer beigetragen haben können. Ziel ist es, den Einflussgrad der einzelnen Faktoren zu evaluieren, um hieraus in einem weiteren Schritt möglichst allgemeingültige prognostizierende Aussagen über Rahmenbedingungen treffen zu können, die nachhaltige Innovationen in der Chemieindustrie begünstigen. Als Anhaltspunkte dienen hierbei: technologische Entwicklung, Marktnachfrage und Marktstruktur, staatliche Rahmenbedingungen, Forschungspolitik, Kooperationsformen sowie unternehmensspezifische Faktoren (interne Wandlungsfähigkeit, F+E-Aktivitäten, Absorptionsfähigkeit externen Wissens, Kooperationen und Netzwerke) und gesellschaftliche Entwicklungen (umweltpolitisches Problembewusstsein, Umweltinitiativen und Einfluss/Druck der Öffentlichkeit).

¹¹ Den erkenntnistheoretischen Hintergrund bilden dabei Ansätze des modernen Konstruktivismus. Danach zeichnet sich wissenschaftliches Arbeiten vor allem durch die (streng kontrollierten) Methoden zur Gewinnung spezifischen Wissens aus und kann nur dadurch den Anspruch einer „höheren“ Wissensform gegenüber dem Alltagswissen erheben. Siehe hierzu Berger/ Luckmann 1969

4. Innovation: Theoretische Grundlagen und Untersuchungsfälle

4.1 Innovationstheorie und Umweltinnovationstheorie

Eine eigenständige Nachhaltigkeits- bzw. Umweltinnovationstheorie existiert bisher nicht; es gibt allenfalls Ansätze dazu, die Bausteine mehrerer Theoriestränge miteinander verbinden;¹² die für das Projekt weitgehend abgeschlossene Aufarbeitung der vorhandenen theoretischen Grundlagen kann hier nicht näher dargestellt werden. In den bisherigen Versuchen werden insbesondere innovationstheoretische mit umweltökonomischen Ansätzen verknüpft. Dies führt zu einer Annäherung an Umweltinnovationen einerseits von der Seite der Innovationsprozesse innerhalb der Unternehmen im Besonderen oder innerhalb eines Innovationssystems im Allgemeinen, andererseits von der Seite staatlicher Regulierung.¹³ Diese Zweiteilung findet sich auch im Aufbau dieses Projektes wieder. Die Untersuchung von Innovationsfällen bei der Bayer AG repräsentiert eher die (Umwelt) Innovationsseite, wenngleich die Perspektive über den Faktor Umwelt hinaus auf eine nachhaltige Potenzial- oder Faktorentwicklung allgemeiner Art gerichtet ist. Die Untersuchung von Kooperationsfällen knüpft dagegen an der staatlichen Regulierung an; darauf wird später eingegangen.

Neben den bereits angesprochenen Konzepten zu Unsicherheit, Inkrementalismus und Pfadabhängigkeit steht im Rahmen der *Innovationstheorie* zunächst generell die Frage im Vordergrund, wie einzelne Einflussfaktoren auf den Innovationsprozess und die Innovationsrichtung wirken. Bei den wesentlichen Triebkräften des Innovationsprozesses wird insbesondere zwischen technologischen Entwicklungsfaktoren und Marktnachfragefaktoren unterschieden. Dabei wird der technologischen Entwicklung ein größerer Einfluss auf die Entstehung von Basisinnovationen und der Marktnachfrage ein dominierender Einfluss auf inkrementelle Innovationen zugeschrieben.¹⁴ Ein weiteres Charakteristikum, das auch die Verbindung zur staatlichen Regulierung schafft, besteht darin, dass Innovationen zumeist mit positiven Externalitäten verbunden sind, das innovierende Unternehmen sich also nicht den gesamten wirtschaftlichen Innovationsertrag aneignen kann.¹⁵ Innovationen zum nachhaltigen Wirtschaften sind darüber hinaus mit einer partiellen Internalisierung negativer externer Effekte verbunden, so dass diesen ein doppeltes Externalitätenproblem zugrundeliegt.¹⁶ Während jedoch das Auftreten positiver Externalitäten im ungünstigsten Fall zu einem gesamtwirtschaftlich betrachtet geringeren Innovationsanreiz als im Optimum führt, gibt es für Umweltinnovationen – soweit sie nicht explizit vom Markt nachgefragt werden oder zu Kosteneinsparungen beim Unternehmen führen – keinen unmittelbaren Anreiz. Daher ist davon auszugehen, dass zur Initiierung einer ausreichenden Menge von Innovationen zum nachhaltigen Wirtschaften neben den obengenannten Antriebskräften ein staatlicher Impuls notwendig ist.

¹² Siehe u.a. Kemp 1997; Klemmer/Lehr/Löbke 1999; Hemmelskamp 1999

¹³ Zur Theorie der (nationalen) Innovationssysteme siehe u.a. Lundvall 1992 und Edquist 1997

¹⁴ Vgl. Hanusch/Cantner 1993

¹⁵ Die Frage nach dem Charakter von Innovationen wurde mittlerweile erheblich ausdifferenziert. Dabei lassen sich bei Innovationen neben positiven Externalitäten ebenso Privatgut- als auch Öffentliche Gutseigenschaften abgrenzen (siehe hierzu u.a. Cantner/Hanusch 1993 oder Foray 1997).

¹⁶ Vgl. Rennings 1998, 11

4.2 Ausgewählte Innovationsfälle

Im Anschluss an die gemeinsamen Vorarbeiten wurden nach eingehender Recherche im Unternehmensarchiv der Bayer AG sowie unter Berücksichtigung der Ergebnisse mehrerer Expertengespräche Fallbeispiele ausgewählt, von denen zwei bereits weitergehend untersucht wurden: die Gründung der Abwasserkommission im Jahr 1901 und das Ende der Bayer-Dünnsäureverklappung in die Nordsee 1982.

4.2.1 Gründung einer Abwasserkommission 1901

Aufgrund einer Anregung der Elberfelder Farbenfabriken vorm. Friedrich Bayer & Co. wurde eine Abwasserkommission unter der Leitung von Prof. Dr. Weigelt damit beauftragt, die abgeleiteten Abwässer des Werkes Leverkusen zu spezifizieren und in einem zweiten Schritt auf ihre Schädlichkeit hin zu untersuchen.

Die Farbenfabriken Bayer veranlassten zur Klärung der Frage, „ob es im Interesse des Rheins erforderlich sei, dass Abwässer frei von suspendierten Körpern“¹⁷ wären und inwieweit in den Abwässern Substanzen enthalten seien, die „nach ihrer Beschaffenheit und Menge gesundheitsgefährlich oder der Fischzucht schädlich wirken könnten.“¹⁸ Es war die Aufgabe der Kommission, die mit drei Chemikern und einem Ingenieur besetzt war, Datenmaterial über die Abwässer zu sammeln, auf dessen Grundlage Prof. C. Weigelt ein Gutachten erstellen sollte.

Als Anlass zur Gründung dieser Kommission wird im Protokoll der ersten Sitzung der Kommission am 6. November 1901 eine „beanstandete Concession“ angegeben.¹⁹ Hierbei handelt es sich um eine beanstandete Baukonzession, die das Werk Leverkusen zum Bau eines Abwasserrohrs im Januar 1901 beantragt hatte und die im Juni 1901 genehmigt wurde.²⁰ Jedoch stellt ein Wasserbauinspektor dem Unternehmen die Auflage, Auskünfte über die Beschaffenheit des Abwassers zu geben.²¹ Neben dieser „Concession“, deren Ausstellung nun abhängig von der Beschaffenheit des Abwassers war, fällt ein zweiter wichtiger Impuls ins Auge: die zunehmend auftretenden Klagen ortsansässiger Fischer, die aufgrund des abnehmenden Fischbestandes im Rhein die Grundlage ihres Lebensunterhaltes fürchteten.²² Diese beiden Motivationsfaktoren gilt es in der weiteren Untersuchung des Innovationsfalls anhand weiterer Quellen (Hauptstaatsarchiv, lokale Medien) eingehender zu untersuchen, um ihren Einflussgrad evaluieren zu können.

Ziel der Kommission war es seinerzeit, Fragen rund um die Beschaffenheit und Schädlichkeit der abgeleiteten Abwässer experimentell zu beantworten, um darauf aufbauend Lösungsvorschläge zu

¹⁷ Protokoll der ersten Sitzung der Abwasserkommission am 06.01.1901 vom 21.11.1901, BAL (Bayer Archiv Leverkusen) 58/ 9.4.1

¹⁸ Ebenda

¹⁹ BAL 58/ 9.3.2.a, 1

²⁰ Bauerlaubnis für eine Rohrleitung, ausgestellt durch die Königliche Wasserbauinspektion am 04.06.1901, BAL 58/ 9.4.1

²¹ Brief der Wasserbauinspektion (Luyken) an die Farbenfabriken vom 10.05.1901, BAL 58/ 9.4.1

²² Es galt, in der Kommission zu untersuchen, ob im Abwasser „Substanzen vorkommen, welche nach ihrer Beschaffenheit und Menge gesundheitsgefährlich oder der Fischzucht schädlich wirken könne.“, Auszug aus dem vorläufigen Gutachten von Prof. Dr. Weigelt vom 28.05.1902, BAL 58/ 9.4.1

ermitteln, wie die Qualität des Rheinwassers gesteigert werden könne.²³ Es wird hier deutlich, dass sich das Unternehmen mit der Zusammensetzung der Abwässer sowie mit einer optimierten Ableitungstechnik zuvor nicht auseinander gesetzt hatte und die Aufgaben der Kommission einen ersten Vorstoß umweltrelevanter Maßnahmen bedeuteten.

Im Hinblick auf die Nachhaltigkeit dieser Innovation ist ausschlaggebend zu untersuchen, inwieweit die Ergebnisse der Kommission zu Maßnahmen für die Verbesserung der Qualität der Abwässer geführt haben und somit zu einer Umweltentlastung beitragen. Als ein Ergebnis der Analysen wurde der „unregelmäßige Ablauf der Abwässer nach Qualität und Quantität“²⁴ beanstandet. Die Kommission leitete daraufhin konkrete Maßnahmen ab, deren Umsetzung noch im Jahr 1902 vorgenommen wurde: So wurde das Ableitungssystem erneuert, um eine gleichmäßigere Abwasserzuführung zu erzielen. Hierzu wurden Bottiche mit einem Fassungsvermögen von insgesamt 215.000 Litern erstellt, in denen alle abfließenden Abwässer aus den einzelnen Betrieben zunächst gesammelt, dann mit Kühl- und Kondenswassern vermischt wurden, um erst anschließend in einem gleichmäßigen Ablauf und unter Aufsicht während der Nacht in den Rhein geführt zu werden. Hieraus ergab sich eine Verminderung des Säureabflusses auf bis zu 22,7 %²⁵ – eine erhebliche Entlastung des Rheins. Zur Verminderung des ebenfalls beanstandeten sehr hohen Anteils an schwefliger Säure im Abwasser entwickelte die Kommission einen „Abblaseapparat“²⁶ für schweflige Säure, der neben weiteren Innovationen dafür sorgte, dass der Anteil an schwefliger Säure um insgesamt zwei Drittel gemindert werden konnte. Das endgültige Gutachten spricht dem Unternehmen zu, dass die durch die zahlreichen Maßnahmen erzielte Verbesserung des Abwassers „eine so beträchtliche ist, dass wir damit zufrieden sein können.“²⁷ So wird dem Unternehmen nach Erfüllung der Auflagen die beantragte Baukonzession weiterhin zugesprochen. Wie sich die Ergebnisse der Abwasserverbesserung auf den Fischbestand im Rhein und in Konsequenz auf die Klagen der ansässigen Fischereibetriebe auswirkte bleibt im Weiteren näher zu untersuchen.

Aus wirtschaftshistorischer Perspektive interessant ist vor allem die Frage, ob die Erkenntnisse der Kommission das Umweltbewusstsein der Bayer AG nachhaltig geschärft haben und welche Auswirkungen der erste Vorstoß in umweltschutztechnische Bestrebungen auf andere Unternehmensbereiche hatte. Aus der Gründung einer Abluftkommission im Jahr 1904 mit demselben Ziel – der Untersuchung von Beschaffenheit und Quantität der abgestoßenen Abluft – geht hervor, dass Bayer sich dem Thema Umwelt seit 1901 ganzheitlicher näherte und aus den Ergebnissen der Kommissionen Aufklärung über die Auswirkungen der Produktion auf die Umwelt schaffen wollte, um darauf aufbauend Maßnahmen zu ergreifen, die eine Umweltentlastung zum Ziel hatten.²⁸

In Bezug auf die Ausgangsfragestellungen lässt sich nach diesen ersten Erkenntnissen die Hypothese aufstellen, *dass eine Kombination von unternehmensinternen Interessen (Abwendung der Be-*

²³ Hervorgehend aus dem Protokoll der ersten Sitzung der Kommission, BAL 58/ 9.4.1

²⁴ Auszug aus dem vorläufigen Gutachten von Prof. Dr. Weigelt vom 28.05.1902, BAL 58/ 9.4.1

²⁵ Ebenda

²⁶ Auszug aus dem abschließenden Gutachten von Prof. Dr. Weigelt vom 24.10.1904, BAL 58/ 9.4.1

²⁷ Ebenda

²⁸ Dass Bayer sich in diesem Ausmaß mit der Beschaffenheit und Schädlichkeit seiner Abwässer/Abluft auseinander setzte, ist für Chemieunternehmen zu dieser Zeit einzigartig. Vgl. Henneking 1994

schwerden der Fischereibetriebe) sowie direkten staatlichen Einflusses (aufgrund der gefährdeten Konzession) die entscheidenden Impulse zur Gründung dieser Kommission gaben. Im weiteren Verlauf des Projektes soll diese Annahme anhand der Auswertung weiterer Quellen näher geprüft werden.

4.2.2 *Das Ende der Dünnsäureverklappung in die Nordsee*

Die Verklappung von Dünnsäure, einem Abfallprodukt aus der Titandioxidproduktion, beginnt die Bayer AG im Jahr 1969.²⁹ Die Verschiffung und Entsorgung der Dünnsäure in die Nordsee wurde zu der Zeit sowohl von den Bayer-Verantwortlichen als auch von Wissenschaftlern als umweltpolitischer Fortschritt in Bezug auf die Chemikalienentsorgung angesehen, da sie wesentlich zur Entlastung der Flüsse beitrug.³⁰ Im Meer konnte durch die direkte Verquirlung durch die Schiffschraube ein Verdünnungsfaktor von 1:7000 erzielt werden.³¹ Die Schädlichkeit der Dünnsäure konnte hierdurch im Vergleich zur konzentrierten Einleitung deutlich gesenkt werden. Umweltbedenken bezüglich der Verschmutzung der Nordsee bestanden daher nicht, und auch die niederländische Regierung zeigte sich nach der Durchführung wissenschaftlicher Studien „mit der schadlo- sen Beseitigung der flüssigen Produktionsrückstände im Meer [vor der niederländischen Küste] einverstanden“³² und erteilte die notwendigen Genehmigungen.³³ Dies führte dazu, dass diese, zwar logistisch aufwendige, insgesamt aber ökonomisch sinnvolle Variante der Dünnsäureentsorgung durch Verklappung über Jahre hinweg legal durchgeführt wurde.

Im Jahr 1980 wurde dem Unternehmen jedoch die eigene Angreifbarkeit vor Augen geführt, der man durch die aufwendige Entsorgungslogistik ausgesetzt war. Durch die Verladung der Chemikalie in Rheinschiffe und wiederum bei Rotterdam in die Hochseefrachtschiffe³⁴ entstanden Schnittstellen, die das Unternehmen nicht aus eigener Kraft – wie etwa auf den Werksgeländen – sichern konnte. In einem Gespräch mit Dr. Frank-Andreas Schendel³⁵ wird nicht zuletzt deutlich, dass das Unternehmen diese Angreifbarkeit, die von Umweltschutzorganisationen in den Jahren 1980 und 1981 mehrfach zu öffentlichkeitswirksamen Protestaktionen genutzt wurde, kurzfristig zu vermeiden suchte. Zum einen, um das Unternehmensimage in einer Zeit, in der sich in der Öffentlichkeit ein hohes Umweltinteresse entwickelt hatte keinen weiteren Schaden nehmen zu lassen, zum anderen aber auch, um Kosten zu vermeiden, die durch die Verzögerungen im Verschiffungsablauf ent-

²⁹ Der erste Antrag an Rijkswaterstaat wurde im Mai 1966 gestellt, 1969 wurde die erste Dünnsäure verschifft. Aufstellung einer Chronologie der Abteilung LE Umweltschutz/AWALU zur Verbringung von Dünnsäure vom 15.06.1982, BAL 58/ 9.4.6

³⁰ Die deutsche Nordseeforschung kam 1973/74 einheitlich zu der Erkenntnis, dass die Dünnsäure Abfälle aus der Titandioxidproduktion ins Meer eingebracht werden können, ohne schädliche Wirkungen hervorzurufen. Diese Position wurde auch 1978 noch aufrechterhalten. Vgl. u.a. BSH 1990

³¹ Pressemitteilung der Bayer AG zur Verklappungstechnologie, BAL 58/9.4.7

³² Genehmigung der Rijkswaterstaat, Directie Noordzee, zur Losung der Dünnsäure 40 km vor der niederländischen Nordseeküste, BAL 58/ 9.4.8

³³ Diese Genehmigungen mussten jedoch alle zwei Jahre neu beantragt und geprüft werden. Sie galt für ein eng begrenztes Verklappungsgebiet 40 km vor der niederländischen Nordseeküste, BAL 58/ 9.4.6

³⁴ Kooperiert wurde mit dem Duisburger Logistikunternehmen Lehnkering AG, mit dem seit 1972 Verträge zur Verschiffung der Dünnsäure bestanden, BAL 58/ 9.4.5

³⁵ Dr. Frank-Andreas Schendel ist Leiter der Rechtsabteilung der Bayer AG und war mit der Führung der Genehmigungsverhandlungen mit dem niederländischen Raad van Staate betraut.

standen.

Darüber hinaus waren für die Verklappung zahlreiche Genehmigungsverfahren notwendig, etwa vom Deutschen Hydrographischen Institut (DHI) in Hamburg sowie von der niederländischen Regierung, die alle zwei Jahre in erneut beantragt werden mussten. Seit 1980 wurde das Genehmigungsverfahren seitens der niederländischen Regierung jedoch noch entscheidend verschärft. Die Erteilung einer Verklappungsgenehmigung wurde abhängig gemacht von offenzulegenden Fortschritten des Unternehmens bei der Entwicklung alternativer Entsorgungsmethoden bzw. von Verfahrensänderungen bei der Titandioxidherstellung zur Vermeidung von Dünnsäure.³⁶ Da die Verklappung der Dünnsäure einen entscheidenden Faktor im Entsorgungskonzept der Bayer-Dünnsäure darstellte, folgte das Unternehmen diesen Auflagen bereitwillig.³⁷ Doch die Verklappungsgenehmigung schien 1980 erstmalig in Gefahr: Es gelang Bayer erst nach gerichtlicher Verhandlung im Frühjahr 1980, von der Rijkswaterstaat die Genehmigung für das Losen der Dünnsäure vor der niederländischen Küste für weitere zwei Jahre zu erhalten, nachdem die niederländische Umweltschutzorganisation *Natuur en Milieu* beim Raad van Staate rechtlichen Einspruch gegen die Erteilung dieser Genehmigung eingelegt hatte und es zur Verhandlung kam. Der letztendliche Bestand der Genehmigung stand aus diesem Grund erst vier Monate später als erwartet durch die gerichtliche Entscheidung im August 1980 fest.³⁸

Durch diesen Prozess sah sich Bayer einem starken Druck ausgesetzt: die niederländische Stiftung *Natuur en Milieu* sowie die deutsche Umweltschutzinitiative *Greenpeace*³⁹ hatten durch öffentlichkeitswirksame Aktionen (Blockade im Hafen von Rotterdam, Hinderung des Auslaufens der Frachtschiffe, Ablage einiger Tonnen toter Fische vor den Werkstoren)⁴⁰ das öffentliche Interesse wecken und so das Unternehmen stark unter Druck setzen können.⁴¹ Aus diesen Gründen wurde unternehmensintern während des Prozesses um die Verlängerung der Genehmigung beschlossen, die Entwicklung alternativer Entsorgungswege, die schon seit Jahren erforscht wurden, mit hoher Priorität und unter Aufwendung aller denkbaren Ressourcen voranzutreiben.⁴² Bei dieser Entwicklung profitierte das Unternehmen Bayer von technischen Verfahren, die im Unternehmen bereits zur Entsorgung bzw. zum Recycling artverwandter Stoffe genutzt wurden: so waren etwa die technischen Erfahrungen mit Tauchbrennern im Bayer-Werk Uerdingen bei der Entwicklung von alternativen Entsorgungswegen hilfreich. Auf dieser Grundlage wurde seit 1972 an der

³⁶ Die seitens der Rijkswaterstaat gestellten Anforderungen an die Entwicklung alternativer Entsorgungs- und Produktionswege sowie die detaillierten Angaben des Unternehmens: BAL 9.4.8

³⁷ Aufstellung zur Dünnsäureentsorgung der Abteilung LE Umweltschutz/AWALU. Hiernach bestand in den Jahren 1980 und 1981 jeweils ein Bedarf zur Seeverbringung an 166.000 bzw. 217.000 t im Jahr, bis alternative Entsorgungsverfahren zur Verfügung stehen. BAL 58/ 9.6.4

³⁸ Urteil des Raad van Staate vom 14. August 1980 in deutscher Übersetzung (Anlage an einen Bericht der Bayer AG an den Regierungspräsidenten Köln), BAL 58/ 9.4.8

³⁹ Greenpeace hat zum 01. Januar 1980 eine deutsche Niederlassung in Hamburg gegründet.

⁴⁰ Schilderungen der Greenpeace-Aktionen gegen das Unternehmen sind in Mitteilungen an den Bayer-Vorstand dokumentiert, BAL 58/ 9.4.5. Die niederländische Stiftung *Natuur en Milieu* agierte primär gegen die niederländische Regierung mit dem Ziel der Verschärfung der Genehmigungsaufgaben.

⁴¹ Die Berichterstattung über die medienwirksamen Protestaktionen prangerte das Unternehmen Bayer – und auch seine ebenfalls Dünnsäure verklappenden Konkurrenten Kronos Titan und Sachtleben Chemie – weit verbreitet an. National und International machte Bayer diesbezüglich negative Schlagzeilen. Vgl. die Presseartikel im BAL 58/ 9.2

⁴² Dünnsäure-Entsorgungskonzept der Bayer AG, Mai 1980, BAL 58/ 9.4.8 und Interview Dr. Frank-Andreas Schendel.

nativen Entsorgungswegen hilfreich. Auf dieser Grundlage wurde seit 1972 an der Entwicklung von Verfahren zur Aufarbeitung der Dünnsäure durch Konzentrierungs- und Spaltverfahren gearbeitet. Parallel erfolgte eine zunehmende Umstellung des Titandioxid-Produktionsverfahrens durch Abkehr vom Sulfatverfahren und gleichzeitigem Ausbau des Chloridverfahrens.

Der Bayer-Vorstand setzte sich im Mai 1980 zum Ziel, durch die konsequente Verfolgung dieser Maßnahmen bis 1984 eine schrittweise Reduzierung des Verklappungsbedarfs von ca. 166.000 t im Frühjahr 1980 auf 0 t Ende 1984 zu reduzieren.⁴³ Eine neue Verhandlung um die Verlängerung der Genehmigung der niederländischen Regierung bis zum Jahr 1986 sollte hierdurch vermieden werden, ein noch früherer Ausstieg erschien jedoch zu diesem Zeitpunkt technisch und ökonomisch nicht umsetzbar. Dieser geplante Prozess beschleunigte sich zunehmend. Es wurde realistisch und zum angestrebten Ziel, einen erneuten Antrag auf Verlängerung der Genehmigung für die Losung der Dünnsäure bereits im Jahr 1982 zu vermeiden und „mit allen verfügbaren Mitteln“⁴⁴ daran zu arbeiten, 1982 auf die Verklappung verzichten zu können. Dieses Ziel konnte durch die Kombination der beschriebenen Umweltschutzmaßnahmen erreicht werden: „die letzte bayer-duennsaeeure [wurde] am 19.03.1982 gegen 12:00 h in die see verklappt“⁴⁵ – so lautet das Bestätigungs-Fernschreiben des Frachtunternehmens Lehnkering AG vom selben Tag, das der Bayer AG am 20. März 1982 als Grundlage zu der Pressemitteilung dient, dass „Bayer die Verklappung der Dünnsäure ein[stellt].“⁴⁶

In Bezug auf die Ausgangsfragestellungen lässt sich nach ersten Erkenntnissen die Hypothese aufstellen, dass der entscheidende Impuls (hier in Form des verschärften Genehmigungsverfahrens der niederländischen Regierung) von staatlicher Seite ausging. Begleitet wurde dieser Impuls von verstärkenden Faktoren wie der Gründung und Agitation von Umweltschutzorganisationen und eines sich entwickelnden öffentlichen Umweltinteresses. In engem Zusammenhang mit der Untersuchung der Dünnsäureverklappung wird auch die Einstellung der Hohe Seeverbrennung von chlorierten Kohlenwasserstoffen Gegenstand dieses Innovationsfalles sein. Das Handlungsmuster des Unternehmens in Bezug auf die Entwicklung alternativer Entsorgungswege kann anhand dieser verwandten Fallstudien eingehender betrachtet werden, um eventuell sogar einen möglichen Entwicklungsprozess im Umgang mit Abfallentsorgungsproblemen unter dem Einfluss von staatlichem bzw. öffentlichem Druck nachzeichnen zu können.

⁴³ Prof. Dr. Herbert Grünewald, Das „Problem Dünnsäure“ bald technisch lösbar. Stellungnahme auf der Hauptversammlung der Aktionäre am 19. Juni 1980 in Köln, BAL 58/9.4.6

⁴⁴ BAL 58/ 9.4.5.b, 2

⁴⁵ Fernschreiben der Lehnkering AG an Direktor Dr. Winkler am 19. März 1982, BAL 58/9.4.6

⁴⁶ Pressemitteilung der Bayer AG vom 20. März 1982, BAL 58/9.4.6

5. Kooperation: Theoretische Überlegungen und Erscheinungsformen

5.1 Vertikale Kooperation als Gegenstand wissenschaftlicher Forschung

Kooperative Umweltpolitik zwischen Staat und Privaten wird in der *Wirtschaftswissenschaft* zumeist in der Form von freiwilligen Selbstverpflichtungen⁴⁷ analysiert. Selbstverpflichtungen beziehen sich auf die freiwillige Zusage von Unternehmen bzw. Unternehmensverbänden zur Umsetzung politischer Ziele, wodurch in der Regel eine staatliche Regulierung abgewendet werden soll.⁴⁸ Bisherige Analysen ergeben dabei zumeist eine kritische bis negative Einschätzung dieser Form von Kooperation, da sie hinsichtlich des Effizienzkriteriums den Abgabenslösungen und anderen ökonomischen Instrumenten unterlegen sei und zudem die Gefahr einer Verwässerung des politischen Zieles und der Einigung zu Lasten Dritter mit sich brächte.⁴⁹

Dieser einseitigen Fokussierung der Wirtschaftswissenschaft auf Kooperation bei der Zielumsetzung steht in der Realität eine Vielzahl von formellen und informellen Erscheinungsformen von Kooperation⁵⁰ gegenüber, die sich in allen Phasen des Politikprozesses wiederfinden lassen: „Politische Steuerung ist in der Realität weit vom Idealtypus hierarchischer Intervention entfernt und findet in Form vielfältiger Verhandlungsprozesse statt, in denen Politikziele sowohl definiert als auch durchgesetzt werden. [...] Sowohl für die Formulierung als auch für die Durchsetzung von Politikzielen sind letztlich, zu bestimmten Zeitpunkten des Policy-Prozesses, Verhandlungen notwendig, wenn die Chance bestehen soll, ein Steuerungsziel zu realisieren.“⁵¹

Dem Phänomen der Kooperation wird vor allem in *politikwissenschaftlichen* Ansätzen Rechnung getragen⁵² und hat in diesem Kontext bereits innerhalb des FIU-Verbundes als integraler Bestandteil untersuchter Regulierungsmuster Beachtung gefunden.⁵³ Die Einschätzung von Kooperation war dabei eher positiv, wenngleich die Frage nach dem Einfluss kooperativer Arrangements für die Induzierung von Umweltinnovationen weitestgehend offen blieb.

In *rechtswissenschaftlicher* Perspektive dominiert zum einen die Frage, welche Art und Ausgestaltungsform der Kooperation zwischen Staat und Privaten⁵⁴ denkbar und zulässig ist, welche Bedenken der Kooperation begegnen und welche Vorzüge sie aufweisen. Zum anderen ist die Frage in den Vordergrund gerückt, ob Kooperation als Prinzip verstanden werden muss, aus dem sich dann

⁴⁷ Die Veröffentlichungen zu freiwilligen Selbstverpflichtungen sind zahlreich. Die umfassendste Studie, die Selbstverpflichtungen sowohl aus wirtschafts- als auch aus rechtswissenschaftlicher Perspektive behandelt, ist Knebel/Wicke/Michael 1999. Zwei weitere Studien mit Überblickscharakter sind Baeke/de Clercq/Matthijs 1999, sowie OECD 1999. Weitere Studien zu bestimmten Fragen sind in den folgenden Fußnoten angegeben.

⁴⁸ Vgl. Schendel 2001, 494

⁴⁹ Stellvertretend für viele Rennings et al. 1996, 143

⁵⁰ Siehe z.B. Rengeling 1988; Knebel/Wicke/Michael 1999; Bohne 1981

⁵¹ Weiß 2000, 114

⁵² Schlagworte zu diesen Debatten sind „Der kooperative Staat“, Verhandlungsdemokratie, (Neo)korporatismus, policy-networks sowie grundsätzlich Steuerungstheoretische Ansätze.

⁵³ Klemmer/Lehr/Löbke 1999, 111

⁵⁴ Auch dort ist der Kooperationsbegriff natürlich nicht auf die vertikalen Beziehungen zwischen Staat und Privaten begrenzt; es wird auch eine Vielzahl von horizontalen Kooperationen im rein privaten und rein öffentlichen Bereich untersucht.

verbindliche Vorgaben für das Handeln staatlicher wie privater Akteure ableiten lassen; dies wird allerdings zunehmend verneint bzw. kritisch hinterfragt.⁵⁵ Dabei soll die Feststellung, dass Kooperation eher ein Schlagwort als ein Rechtsprinzip ist, die Bedeutung von Kooperationen gerade im Hinblick auf den Umweltschutz nicht schmälern. „Nicht alles, was praktisch relevant, gut und wichtig ist, ist auch ein allgemeines Prinzip“, hebt Di Fabio⁵⁶ hervor. Daraus folgt jedoch lediglich eine andere Herangehensweise. „Man sollte das Schlagwort ‚Kooperationsprinzip‘ begraben und die Aufmerksamkeit auf die vielfältigen Rechtsprobleme wenden, die die erwünschte ebenso wie die unerwünschte Kooperation aufwirft, und das heißt vor allem: auf die rechtlichen Grenzen der Kooperation“. Dies lenkt den Blick zunächst auf den Bedarf an Kooperation und auf ihre Erwünschtheit, schließlich aber auch – was in späteren Projektphasen eine Rolle spielen wird – wie Änderungen im Bedarf und in der Erwünschtheit mit dem Rechtsrahmen, u.U. durch Rechtsinnovationen, in Einklang gebracht werden können.

Der politische Bedarf bzw. die Notwendigkeit, zu kooperativen Formen überzugehen, ergibt sich vor allem aus der *Komplexität* und der *Konflikträchtigkeit* (Ziel- und Verteilungskonflikte) bestehender Nachhaltigkeits- und Umweltprobleme.⁵⁷ Insbesondere lässt sich ein positiver Zusammenhang festmachen zwischen der Komplexität der Regelungsmaterie⁵⁸, die für die chemische Industrie bereits kurz erläutert wurde, und den Kooperationselementen.

Um Kooperation angemessen analysieren zu können, muss die Perspektive daher auf den gesamten Politikprozess erweitert werden. Kooperation ist weit mehr als eine instrumentelle Form zur Erreichung spezieller Einzelziele. Insoweit geht auch der ständige Vergleich zwischen „kooperativen Instrumenten“ wie der freiwilligen Selbstverpflichtung und den sogen. ökonomischen Instrumenten am Wesentlichen vorbei. Kooperation nimmt Züge eines Politikstiles an, kann Ziel- und Instrumentenebene, politischen Auftrag und exekutiv-administrative Umsetzung miteinander vermischen. Sie kann das bestehende pluralistisch-demokratische System mit korporatistischen Elementen durchsetzen und marktkonforme Steuerungsmechanismen durch marktfremde Verbandseinflüsse ersetzen. Letztlich wird die traditionelle Ziel-Instrumenten-Betrachtung durch eine Institutionen- und Prozessbetrachtung abgelöst, bei der die übliche Ziel-Mittel-Rationalität kaum noch anzuwenden ist. Schließlich haben bereits die Ergebnisse des FIU-Projektes gezeigt, dass vom politischen Prozess selbst auch Innovationswirkungen ausgehen und die eigentliche Regulierung in erster Linie auf die Phase der Innovationsdiffusion wirkt.⁵⁹

Dies alles führt dazu, dass Kooperation in einem breiteren Kontext zu untersuchen ist. Unter Kooperation wird in diesem Verbundprojekt daher die Einbindung organisierter Interessen in Verfahren der Politikformulierung, Entscheidungsfindung und Implementierung verstanden.⁶⁰ Kooperation liegt dabei als Koordinationsmechanismus zwischen einseitig staatlich-hoheitlicher Politik auf

⁵⁵ Dazu z.B. Di Fabio 1999

⁵⁶ Di Fabio 1999, 1153ff

⁵⁷ Siehe Weiß 2000

⁵⁸ Siehe Gusy 2001, 1

⁵⁹ Vgl. Jänicke 1997, 11

⁶⁰ Vgl. Voelzkow 1987, 84

der einen Seite und marktlicher bzw. verbandlicher Selbstregelung auf der anderen Seite und ist in seinen Erscheinungsformen nicht immer eindeutig von diesen abgrenzbar.⁶¹ Innerhalb der Betrachtung kooperativer Umweltpolitik geht es im ersten Schritt zunächst darum, die Gründe für Kooperation ausfindig zu machen und ihre Problemlösungsfähigkeit zu bestimmen, um daran anschließend die Frage nach den Möglichkeiten und Grenzen kooperativer Prozesse zur Begünstigung bzw. Förderung nachhaltiger Entwicklungspfade zu erörtern.

5.2 Kooperationsbedarfe

Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik begründen sich als staatliche Aufgabe zumindest nach neoklassischer Sicht aus dem Marktversagen oder – in einer etwas anderen Perspektive – aus dem Charakter von Umwelt als öffentlichem Gut. Daraus resultiert die Frage, welche Gründe für den Staat bestehen, auf Kooperationslösungen in der Umweltpolitik zurückzugreifen, denn seine Hoheitsgewalt bietet ihm prinzipiell immer die Möglichkeit, umweltpolitische Regulierungen im Alleingang durchzusetzen. Unter den neoklassischen Annahmen eines vollkommenen über Umweltbeeinträchtigung und Vermeidungsoptionen informierten Staates und bei Vernachlässigung von politischem Prozess und bestehenden Institutionen gibt es in der Tat staatlicherseits keinen Kooperationsbedarf. Geht man jedoch davon aus, dass Informationsdefizite des Staates in vielerlei Hinsicht sowie Interessendivergenzen zwischen den beteiligten Akteuren bestehen, die bereits eine Zieldefinition problematisch machen,⁶² und bezieht man die Durchsetzungsprobleme bei der Zielerreichung im politischen Prozess mit ein, ergeben sich einige Ansatzpunkte für kooperative Politikmuster.

Inwieweit der bestehende Rechtsrahmen den Staat vor dem Einsatz direkter Regulierung zur Kooperation anhält oder gar verpflichtet bzw. ob der Rechtsrahmen zwecks einer derartigen Verpflichtung geändert werden sollte, ist eine andere Frage; auf das Problem, kooperatives Verhalten als Rechtsprinzip zu interpretieren, wurde bereits hingewiesen. Die Vorstellung, dass Verantwortungsteilung in der vertikalen Kooperation stets als das „mildere Mittel“ des staatlichen Handelns anzusehen⁶³ und daher nach dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz prinzipiell vorrangig anzuwenden sei, ist zumindest stark umstritten. Bisweilen wird gerade die gegenteilige Position vertreten, dass sich der Staat nämlich im Gewande des Kooperationspartners Zuständigkeiten anmaße, die ihm letztlich nicht zustehen, und auch Wirkungen erzeuge, für die er in der Kompetenzordnung keine entsprechenden Mittel bereitgestellt bekommen hat. Dabei dominiert die Furcht davor, dass die klare Abgrenzung von gebundener Staatsgewalt und subjektiven Freiheitsrechten zum Fernhalten des Staates aus der privaten und freien gesellschaftlichen Sphäre auf diesem Wege Schiffbruch erleiden könne.⁶⁴

Angesichts dieser Ambivalenz bedarf die Frage, ob Kooperation zur Förderung intergenerativer Nachhaltigkeit im Rahmen des bestehenden Staatsverständnisses und der daraus gewonnenen Rechtsordnung eine erfolversprechende Zukunftsperspektive bietet, vertiefter Betrachtung; vor allem

⁶¹ Vgl. Scharpf 1993

⁶² Siehe hierzu Jakubowski 1999

⁶³ Vgl. Schuppert 1998

⁶⁴ Vgl. Di Fabio 1999

lässt sie sich nur anhand konkreter Kooperationsbedarfe und Kooperationsformen beantworten. Die institutionellen Nachhaltigkeitsdefizite zwingen dazu, u.U. auch fundamentale Rechtsinnovationen ins Auge zu fassen. Alles dem jeweiligen Kooperationsgeist und der Konsensfähigkeit zu überlassen, kann zum selben Ergebnis führen, wie Nachhaltigkeit als regulative Idee zu handhaben und damit letztlich stets Kurzfristabwägungen gesellschaftlicher Art an die Stelle langfristiger Tragfähigkeitsüberlegungen treten zu lassen. Insofern wird Kooperation im Hinblick auf Nachhaltigkeit klarer institutioneller Arrangements bedürfen, die in der Lage sind, Komplexität und Konflikt im Sinne künftiger Generationen zu handhaben.

Diese beiden Dimensionen Komplexität und Konflikt stehen auch im Vordergrund der Bearbeitung. Dabei sind die ersten Phasen des Politikprozesses insbesondere durch Komplexität und Unsicherheit geprägt, wohingegen die Phasen der Zieldefinition und -umsetzung vornehmlich durch Konflikte gekennzeichnet sind. Diese Tendenz der abnehmenden Komplexität und zunehmenden Konflikthaftigkeit ist zunächst eine idealtypische Annahme, da zumeist Mischformen vorzufinden sind; jedoch ist sie hilfreich, um einen Analyserahmen für die unterschiedliche Funktionsweise von Kooperation in verschiedenen Politikphasen zu schaffen. Ein einheitlicher theoretischer Rahmen zur Analyse von Kooperation in verschiedenen Politikphasen besteht dabei nicht.

Konflikt

Für die Betrachtung von Kooperation bei der Umsetzung von Zielen über freiwillige Selbstverpflichtungen wird hier zunächst ein *institutionalistischer* Ansatz⁶⁵ zugrunde gelegt. „Als Institutionen werden sämtliche formellen und informellen Regeln einschließlich der Vorkehrungen zu ihrer Durchsetzung bezeichnet.“⁶⁶ Institutionen schaffen Verhaltenserwartungen und reduzieren so „Unsicherheit in einer Welt unvollständiger Informationen.“⁶⁷ Institutionen bieten aber immer auch Handlungsspielräume, die die Akteure opportunistisch für sich nutzen können. Aufgrund der bestehenden institutionellen Spielräume fallen bei einer umweltpolitischen Regulierung nicht nur Vermeidungskosten, sondern auch Transaktionskosten an, die sich bezogen auf umweltpolitische Regulierungsformen in Informations-, Verhandlungs-, und Vollzugskosten unterteilen lassen.⁶⁸

Unter Einbezug von Transaktionskosten können freiwillige Selbstverpflichtungen anderen Mechanismen der Zielerreichung überlegen sein, da durch eine höhere Akzeptanz bei den Unternehmen die Informations- und Vollzugskosten im Vergleich mit anderen Instrumenten wie Ordnungsrecht oder preislichen Anreizen niedriger sein können, zudem sind sie flexibler einsetzbar. Allerdings gehen Selbstverpflichtungen mit Verhandlungskosten sowohl innerhalb eines Verbandes als auch zwischen Verband und Behörden einher. Die Höhe der Transaktionskosten verschiedener umweltpolitischer Instrumente hängt ab von der Art des Umweltproblems, der Informationsverteilung

⁶⁵ Zur Übersicht über die Institutionenökonomik siehe Richter/Furubotn 1996

⁶⁶ Linscheidt 2000, 13

⁶⁷ Gretschmann 1990, 341

⁶⁸ Siehe Lohmann 1999

zwischen Staat und Verursachern, der Höhe der Vermeidungskosten, der Anzahl der Verursacher und deren Organisationsgrad.⁶⁹

Das Privatinteresse an kooperativen Lösungen mit dem Staat konzentriert sich dabei zumeist darauf, einen geringeren Beitrag zur Erstellung öffentlicher Güter leisten zu müssen als bei alternativem hoheitlichen Politikeinsatz. Kooperation ist insofern immer verbunden mit Interessensgegensätzen und unterschiedlichen Zielorientierungen von Staat und Wirtschaft. Der Schatten der Hierarchie, also die Möglichkeit des Staates, immer auch auf andere Regulierungsformen zurückgreifen zu können ist als Drohpotenzial für die Funktionsweise von Kooperation insofern eine grundlegende Bedingung.⁷⁰ Als weitere Bedingungen für erfolgreiche Selbstverpflichtungen werden eine eindeutige Zieldefinition, eine zeitliche Befristung und funktionierende Kontroll- bzw. Sanktionsmechanismen bei Staat und Verband genannt.⁷¹ Darüber hinaus sind Selbstverpflichtungen gut einsetzbar bei einer kleinen gut organisierten Verursachergruppe bei der no-regret-Potenziale vorhanden und die Vermeidungskosten niedrig sind,⁷² wie dies für die chemische Industrie in weiten Bereichen zutrifft.

Ein chemiespezifischer Grund für freiwillige Selbstverpflichtungen ist auch die komplexe Stoffproblematik, die eine Anwendung ökonomischer Instrumente wie Abgaben oder Zertifikate, die eine gesamtwirtschaftlich effiziente Stoffreduzierung ermöglichen könnten, erschwert.⁷³ Von einigen Autoren wird gerade auch die erhöhte Unsicherheit gegenüber dem Regelungsgegenstand als Grund für die besondere Eignung von Selbstverpflichtungen genannt.⁷⁴ Von Seiten der chemischen Industrie wird als weiterer Vorteil vorgebracht, dass über langfristig ausgerichtete freiwillige Selbstverpflichtungen den unterschiedlichen Investitionszyklen der Unternehmen besser Rechnung getragen werden kann.

Unter bestimmten Bedingungen können Freiwillige Selbstverpflichtungen in der chemischen Industrie also praktikabler und „willkommener“ sein als Ordnungsrecht oder marktliche Anreize und auch mit niedrigeren Kosten(bestandteilen) einhergehen. Die Ziele, auf die sich die Unternehmen festlegen lassen, liegen jedoch – legt man die Spieltheorie zugrunde⁷⁵ – tendenziell unter dem, was die beteiligten Unternehmen bei einer alternativen staatlichen Regulierung erwarten würden; sonst bestünde für die Industrie nur ein geringer Anreiz für eine Selbstverpflichtung oder eine andere kooperative Lösung. Selbstverpflichtungen können daher auch als politischer Tausch⁷⁶ aufgefasst

⁶⁹ Vgl. Linscheidt 2000, 18

⁷⁰ Ergänzend lassen sich noch ein paar Bemerkungen zu den staatlichen Akteuren anführen, die weder als einheitlich in ihren Interessen, noch als vorrangig dem öffentlichen Gut Umweltschutz verpflichtet betrachtet werden können. Insofern müssen auch immer die politischen Kosten verschiedener Regelungen in eine Analyse von Kooperation einbezogen werden. Dieses Argument, dass u.a. der neuen politischen Ökonomie entlehnt ist, soll an dieser Stelle jedoch nicht weiter ausgeführt werden.

⁷¹ Vgl. von Flotow/Schmidt 2001

⁷² Vgl. Linscheidt 2000, 19

⁷³ Exemplarisch für einen Versuch, stoffbezogene Abgabenlösungen für die Chlorchemie zu konstruieren siehe Pichl 1993

⁷⁴ Vgl. Glasbergen 2000 und Aggeri 1999

⁷⁵ Zur spieltheoretischen Analyse von freiwilligen Selbstverpflichtungen siehe u.a. Linscheidt/Ochtrup 1999

⁷⁶ Vgl. Marin 1996

werden, bei dem der Staat ein geringeres Regelungsniveau gegen eine höhere Akzeptanz und Bereitschaft zur Umsetzung von Vermeidungsmaßnahmen eintauscht, wodurch zugleich die Kosten für beide Seiten gesenkt werden.

Komplexität

Komplexität und Unsicherheit gegenüber der Regelungsmaterie sollen hier anhand einiger Überlegungen aus der Informationsökonomik⁷⁷ spezifiziert werden. In der chemischen Industrie besteht, wie bereits dargestellt, eines der Hauptprobleme im Defizit an Informationen über Exposition und Wirkung von Stoffen, vor allem von Altstoffen. Damit der Staat der öffentlichen Aufgabe „Schutz von Mensch und Umwelt“ nachkommen kann, ist er auf Informationen über die Risikoeigenschaften von Stoffen angewiesen. Für die weiteren Schritte einer umweltpolitischen Regulierung ist dabei grundlegend, über welche Mittel der Staat zur partiellen Überwindung von permanent bestehenden Informationsdefiziten⁷⁸ verfügt. Über das allgemeine Informationsdefizit hinaus existieren auch Informationsasymmetrien zwischen Staat und Unternehmen bzw. Hersteller bezüglich der Risikoeigenschaften von Stoffen. Neben unmittelbar erkennbaren Risikoeigenschaften gibt es Risikoeigenschaften, die man den Kategorien der Inspektions-, Erfahrungs-, und Vertrauensrisiken zuordnen kann.⁷⁹ Unter Inspektionsrisiken können solche Risikoeigenschaften gefasst werden, die mit einem gewissen Ressourceneinsatz schon vor der Anwendung aufgedeckt werden können. Als Erfahrungsrisiken lassen sich diejenigen Risikoeigenschaften klassifizieren, die erst bei der Anwendung sichtbar werden. Unter Vertrauensrisiken können diejenigen Eigenschaften eingeordnet werden, zu denen es auch über die Anwendung keinen unmittelbaren Zugang gibt. Offensichtlich ist es für die institutionelle Ausgestaltung der Informationsgenerierung und -bewertung von Stoffen von außerordentlicher Bedeutung, welche Risikoeigenschaften vorrangig vorzufinden sind. Dabei kann in der Chemie angenommen werden, dass sich vornehmlich Stoffe mit Risikoeigenschaften, die sowohl Anteile von Erfahrungs- als auch Vertrauensrisiken haben, vorfinden lassen.⁸⁰

Der Informationsvorsprung der Wirtschaft lässt es zunächst sinnvoll erscheinen, die Unternehmen zur Informationsbereitstellung zu verpflichten. Die rechtliche Verpflichtung der Bereitstellung ist jedoch mit Problemen verbunden, da hier für die Unternehmen ein Anreiz gegeben ist, Risikomerkmale zu verbergen, um eine drohende Regulierung zu vermeiden. Der Staat ist insofern auch bei einer rechtlichen Verpflichtung zur Informationsbereitstellung bzw. -bewertung auf eine kooperative Haltung der Industrie angewiesen, da ihm funktionierende Kontrollmechanismen fehlen. Wenn andere Instrumente, wie z.B. das Haftungsrecht, aufgrund der Schwierigkeit, einen Kausalitätennachweis zwischen Ursache und Schädigung zu erbringen, nicht greifen,⁸¹ kann Kooperation

⁷⁷ Grundlage für die Informationsökonomik ist Akerlof 1970

⁷⁸ Siehe auch Haberer 1996

⁷⁹ Näheres dazu u.a. bei Gawel 1997, 272

⁸⁰ Dabei bestehen natürlich auch für die Stoffhersteller Informationsdefizite hinsichtlich der Risikoeigenschaften, dennoch kann davon ausgegangen werden, dass sie besser über die Eigenschaften informiert sind als der Staat, bzw. sich mit geringerem Ressourceneinsatz Zugang zu diesen Eigenschaften verschaffen könnten.

⁸¹ Vgl. Zimmermann/Pahl 1999, 121

bei der Informationsbereitstellung und -bewertung eine adäquate Möglichkeit zur Kompensation bestehender Informationsdefizite darstellen.

Dabei bleibt auch innerhalb der Kooperation das Anreizproblem für die Unternehmen bestehen, Informationen offenzulegen, da sie bei einer negativen Risikobewertung von einer drohenden Regulierung unmittelbar betroffen wären, so dass die Gefahr einer strategischen Nutzung von Kooperation besteht. Über eine langfristige Orientierung kann allerdings Vertrauen auf beiden Seiten aufgebaut werden und Erwartungssicherheit für die Unternehmen, sowie eine stärker gemeinschaftlich ausgerichtete Lösungsorientierung geschaffen werden. Kooperation kann das bestehende Informationsproblem insofern nicht lösen oder überwinden, sondern lediglich abmildern. Welche Erfolgsbedingungen für Kooperation zur Überwindung von Informationsunsicherheiten gelten und inwieweit diese von denen bei freiwilligen Selbstverpflichtungen abweichen, soll anhand bestehender Kooperationsformen geprüft werden.

Die bisherigen Überlegungen zielten vornehmlich darauf ab, Argumente dafür zu liefern, dass Kooperation die Bereitstellung des öffentlichen Gutes Umwelt erleichtern kann. Die Frage nach der Begünstigung von Innovationen zum nachhaltigen Wirtschaften war dabei zunächst nachrangig. Dennoch ergeben sich aus den bisherigen Ausführungen bereits Ansatzpunkte hierfür. *In diesem Informationszusammenhang soll davon ausgegangen werden, dass kooperative Lösungen problemadäquater sein können und positivere Auswirkungen auf Umweltinnovationen haben als andere staatliche Regulierungsmaßnahmen.* Bei hoher Unsicherheit und Komplexität lassen sich unter einer evolutorischen Perspektive über Kooperationen zudem gemeinsame Lernprozesse⁸² in Gang setzen, die mittelbar auch die Innovationsrichtung beeinflussen können.⁸³ Dies gilt vor allem für die Politikphasen vor der eigentlichen Mittelwahl zur Zielerreichung. Langfristigkeit ermöglicht den Aufbau von Vertrauen und damit einer Basis für eine zumindest in Teilen gemeinsame Problemorientierung. Der unmittelbare Einfluss von Kooperation ist dabei allerdings um so schwerer bestimmbar, je weiter entfernt sie von der Zieldefinition stattfindet. Die dynamischen Wirkungen von Kooperation über Aufbau von Vertrauen, partiell gemeinsamen Problemorientierungen und damit verbundenen kooperativen Lernprozessen lassen sich kaum quantifizieren. Wenn sich Kooperation nicht auf die Zielerreichung in Form von freiwilligen Selbstverpflichtungen bezieht, lassen sich Innovationswirkungen also nur schwer nachweisen.⁸⁴

In den weiteren Projektarbeiten wird das Ziel verfolgt, eine Typologie der Kooperation zu erarbeiten. Wichtiger Faktor dabei sind konkrete Ausgestaltungsformen von Kooperation. Die Frage, wann die politische Steuerungsfähigkeit durch die Ergänzung um kooperative Elemente verbessert werden kann, soll daher in weiteren Projektschritten anhand von bestehenden Erscheinungsformen kooperativer Chemiepolitik näher analysiert werden. Im Vordergrund der behandelten Kooperationsformen steht dabei wiederum zunächst die Frage nach den Gründen für und der Problemlö-

⁸² Zum Politiklernen siehe auch Sabatier 1988

⁸³ Vgl. Aggeri 1999

⁸⁴ Bisherige Studien zu freiwilligen Selbstverpflichtungen zeigen allerdings, dass auch bei diesen eine Abschätzung der Innovationswirkungen schwierig ist.

sungsfähigkeit von Kooperation und erst in zweiter Linie die Erörterung von Innovationswirkungen.

5.3 Erscheinungsformen kooperativer Umweltpolitik

Für die empirische Betrachtung von Kooperation wurden zunächst die bestehenden Kooperationsformen in der Chemiepolitik identifiziert und hinsichtlich der zu bearbeitenden Problemstruktur eingeordnet. Informelle Kooperationsformen wurden nicht berücksichtigt, obgleich sie im politischen Prozess weit verbreitet sind und erheblichen Einfluss auf die Umweltpolitik ausüben. Die empirische Untersuchung zum ersten Fallbeispiel – dem Beratergremium für umweltrelevante Altstoffe (BUA) – befindet sich noch in der Anfangsphase. Das Gremium und seine Einbindung in den institutionellen nationalen und europäischen Rahmen, sowie erste Erkenntnisse aus der Untersuchung werden im Folgenden dargestellt.

*Das Beratergremium für umweltrelevante Altstoffe (BUA)*⁸⁵

Das BUA wurde 1983 auf Anregung des VCI zur Registrierung und Bewertung von Altstoffen gegründet und war lange Zeit paritätisch mit Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Behörden besetzt.⁸⁶ Den institutionellen Hintergrund des BUA stellt zunächst das Chemikaliengesetz von 1980 dar, in dem die Erfassung und Bewertung von Chemikalien erstmals umfassend vorgeschrieben wurde. Ausgenommen von der Regelung waren zunächst grundsätzlich diejenigen Stoffe, die bis 1981 im europäischen Altstoffverzeichnis EINECS gemeldet waren. Diese sogenannten Altstoffe machen jedoch mit einer Anzahl von 100.106 Stoffen gegenüber bis heute 2.700 neuangemeldeten Stoffen den Großteil der Produktion innerhalb der chemischen Industrie aus.⁸⁷ Die Kenntnisse über Exposition und Wirkung der Altstoffe waren und sind hingegen gering.

Mit dieser Sonderbehandlung der Altstoffe geht auch ein geringerer Anreiz zur Entwicklung und Anmeldung von Neustoffen einher,⁸⁸ wodurch bestehende auch unter Umweltaspekten problematische Pfadabhängigkeiten verstärkt werden. Die Aufgabe des BUA war es, die Wissensdefizite kooperativ zu bearbeiten, um eine Entscheidungsgrundlage für eine potenzielle Regulierung bei bestehenden Umwelt- oder Gesundheitsgefahren von Altstoffen zu schaffen. Dafür wurden zunächst 476 Stoffe mit einem Produktionsvolumen von über 1000 t/Jahr als prioritär hinsichtlich ihres Risikopotenzials eingestuft. Bis heute wurden dazu 210 Stoffberichte zu 291 Stoffverbindungen veröffentlicht. Ungefähr $\frac{1}{4}$ dieser Stoffe wurde in irgendeiner Form reguliert, das heißt in einem der umweltbezogenen Gesetze (der größte Teil davon allerdings im Lebensmittelrecht) bzw. in sieben Fällen über eine freiwillige Selbstverpflichtung geregelt.⁸⁹

⁸⁵ 1997 wurde das Beratergremium umbenannt in GDCh-Beratergremium für Altstoffe, die Abkürzung blieb bei BUA.

⁸⁶ Zum BUA siehe GDCh 1999

⁸⁷ Vgl. KOM (2001)

⁸⁸ Siehe ebenda

⁸⁹ Vgl. Jacob 1999a, 130

1993 veränderte sich die rechtliche Grundlage für die kooperative Altstoffbearbeitung durch die EG-Altstoffverordnung Nr. 793/93, die die Informationssammlung und Risikobewertung regeln sollte. Darin wurden die Hersteller von Stoffen mit Produktionsmengen von über 1000t/Jahr innerhalb eines Jahres und Hersteller von Stoffproduktionen von über 10 t/Jahr innerhalb von fünf Jahren dazu verpflichtet, einen Grunddatensatz zu diesen Stoffen vorzulegen.⁹⁰ Die Hersteller hatten sich jedoch lediglich in angemessener Weise um die Datenbeibringung zu bemühen, der Anreiz zur kostenträchtigen Erstellung und Weitergabe von Risikoinformationen war insofern äußerst gering. Die Verordnung sieht im Einzelnen vor, dass zunächst die herstellenden und einführenden Firmen Prüfprotokolle, Verwendungs- und Expositionsdaten sowie sonstige existierende Daten an die jeweiligen nationalen Bewertungsstellen⁹¹ des für einen Altstoff zuständigen Mitgliedstaates liefern. Dieser Mitgliedstaat muss dann anhand dieser Daten einen Entwurf für die Risikobewertung erstellen, der an die europäische Kommission und die anderen Mitgliedstaaten verteilt wird. Diese Risikobewertung wird auf EU-Ebene diskutiert und gegebenenfalls geändert, bis sie schließlich von allen Mitgliedstaaten akzeptiert wird.⁹² Auch aufgrund dieses aufwendigen behördlichen Bewertungsverfahrens konnten bis 2001 erst 19 Risikobewertungsberichte abgeschlossen werden.⁹³

Mit der europäischen Altstoffregulierung begann eine zweite Phase des BUA, das auf nationaler Ebene in den europäischen Ansatz der Arbeitsteiligkeit zwischen den Mitgliedstaaten integriert wurde.⁹⁴ Die von Deutschland in diesem Prozess bearbeiteten Altstoffe wurden nach der Bewertung von Seiten der zuständigen Behörden vor der Übergabe an die europäische Ebene im BUA diskutiert. Die Festschreibung der Beteiligung des BUA an der Durchführung der europäischen Altstoffverordnung wurde von den nationalen Bewertungsbehörden zum Teil kritisch gesehen, da über die EG-Altstoffverordnung eine eindeutige rechtliche Regelung existierte, die eine klare Zuordnung der Aufgaben für Industrie und Behörden vornahm. Es bestand insofern kein Grund dafür, das BUA einzubeziehen, da dieses Gremium gegründet worden war, um nicht bestehende rechtliche Regelungen zu kompensieren. Diese Einbeziehung verlängerte den nationalen Prozess um mehrere Monate und führte nach Angabe der Bewertungsbehörden nur zu einer marginalen Verbesserung der Bewertung.

1999 zogen sich die Behörden aus dem BUA zurück mit der Begründung sich innerhalb der EG-Altstoffverordnung nicht selbst beraten zu können. Formell fungiert das BUA zwar immer noch bei Bedarf der Behörden als Beratungsgremium innerhalb der Altstoffverordnung, faktisch haben sich jedoch seitdem die Arbeitsschwerpunkte erheblich verschoben, so dass von dem Beginn einer dritten Phase des BUA gesprochen werden kann. Vornehmliche Aufgaben sind nunmehr zum einen die

⁹⁰ Auf Grundlage der Stoffdaten von den Herstellern erstellte die Kommission seit 1994 insgesamt 4 Prioritätenlisten, die zusammen ca. 140 Altstoffe umfassen.

⁹¹ Die zentrale Anmeldestelle für Chemikalien in Deutschland ist die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), die gemeinsam mit dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BfV) und dem Umweltbundesamt (UBA) die Bewertung auf nationaler Ebene in Arbeitsteiligkeit für die Bereiche Arbeitsschutz, Verbraucherschutz und Umweltschutz durchführt.

⁹² Vgl. Stirba/Kowalski/Schlottmann 2001, 60

⁹³ Vgl. Köck 2001, 304

⁹⁴ Vgl. Winter/Ginzky/Hansjürgens 1999, 16

Weiterführung des nationalen Altstoffprogramms, dass sich mittlerweile auf die Untersuchung von Stoffen unterhalb einer Jahresproduktion von 1000 t/ Jahr bezieht, die von der EU-Regelung nicht erfasst werden. Zum anderen ist das BUA auf nationaler Ebene Gutachter innerhalb der sogenannten ICCA-Initiative, ein Programm des internationalen Chemieverbandes ICCA (International Council of Chemical Associations), das an die OECD angebunden ist. Dieses Programm funktioniert ähnlich, wie das nationale Altstoffprogramm mit dem Unterschied, dass ein größerer Teil der Berichterstattung bei der Industrie liegt, und das BUA vor allem eine Gutachterfunktion innehat. Das BUA übergibt die jeweiligen begutachteten Stoffberichte an die nachgeordneten nationalen Behörden weiter. Nach einer Prüfung gehen die Berichte an die OECD. Ferner beschäftigt sich das BUA mit wichtigen wissenschaftlichen Fragestellungen in Bezug auf die Altstoffproblematik.⁹⁵

Gegenwärtig wird die Neustrukturierung der Altstoffregulierung auf europäischer Ebene auf Grundlage des Weißbuchs der europäischen Kommission zu „Strategien für eine zukünftige Chemikalienpolitik“ neu diskutiert, das im Februar 2001 veröffentlicht wurde.⁹⁶ Hauptelemente sind ein einheitliches System für die Verfahren der Registrierung und Bewertung von Alt- und Neustoffen bis zum Jahr 2012, die Delegation der Verantwortung für die Erfassung und Auswertung von Stoffdaten auf die Industrie, bei einer Erweiterung der Verantwortlichkeit auf die gesamte Produktions- und Verarbeitungskette, sowie eine gesonderte Zulassung für Stoffe mit speziellen Risikoeigenschaften. Die Mitwirkung und Verantwortung der Industrie hinsichtlich der Risikobewertung von Stoffen wird dabei besonders hervorgehoben: „Für die Gewinnung von Kenntnissen über Chemikalien sollte die Industrie zuständig sein. Ferner sollte die Industrie sicherstellen, dass nur Chemikalien hergestellt oder auf den Markt gebracht werden, die für die vorgesehenen Verwendungszwecke sicher sind. Die Kommission schlägt vor, die Verantwortung für die Erfassung und Auswertung von Daten und für die Beurteilung der Risiken im Zusammenhang mit der Verwendung von Stoffen den Unternehmen zu übertragen.“ Innerhalb der weiteren Analyse des BUA hinsichtlich der Akteursorientierungen und Funktionsweise im Kontext der sich wandelnden institutionellen Rahmenbedingungen werden in einem weiteren Untersuchungsschritt qualitative Interviews mit gegenwärtigen und ehemaligen BUA-Mitgliedern durchgeführt.⁹⁷

Eine sehr vorläufige Einschätzung des BUA fällt vor allem im Vergleich mit anderen Altstoffregimes eher positiv aus. Alles in allem stellt der Sachverständigenrat für Umweltfragen zu den bisherigen Lösungsversuchen der Altstoffproblematik fest, dass die Diskrepanz zwischen unbekanntem Risikopotenzialen durch massenweisen Umlauf alter Stoffe und dem Stand der Wissenschaft nach wie vor groß sei.⁹⁸ Dabei kompensierte das BUA lange Zeit vor allem fehlende institutionelle Regelungen, die bei der Einführung des Chemikaliengesetzes 1980 weitestgehend unterlassen wurden. Bereits die Umgestaltung der institutionellen Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene durch die EG-Altstoffverordnung von 1993 brachte einen erheblichen Funktions- und Aufgabenwandel

⁹⁵ Vgl. GDCh 1999

⁹⁶ KOM (2001)

⁹⁷ Vorabinterviews mit dem BUA-Geschäftsführer Herrn Dr. Behret und dem Koordinator der BUA-Geschäftsstelle Herrn Herold sind bereits durchgeführt worden. Informationen aus diesen Gesprächen sind in die Darstellung des BUA mit eingegangen.

⁹⁸ Rat von Sachverständigen für Umweltfragen 2000, 402

des BUA mit sich und führte schließlich – zumindest formell – zu einer Abkehr vom Kooperationsgedanken durch den Austritt der Behördenvertreter. Die nun angestrebten europäischen Veränderungen auf Grundlage des Weißbuchs könnten das nach wie vor de facto bestehende institutionelle Defizit in der Altstoffaufarbeitung ausgleichen und so das Gremium ganz obsolet werden lassen. Formelle Kooperation ist insofern sehr kontextabhängig und kann durch den Bedeutungszuwachs der europäischen Regelungsebene in seiner Problemlösungsfähigkeit eingeschränkt werden.

6. Zwischenergebnisse in Thesenform

Zur Innovation

- (1) Basisinnovationen im Rahmen der unternehmensbezogenen Fallstudien des Verbundprojektes sind Innovationen, durch die unternehmensintern bestehende Pfade verlassen werden. Sie überwinden die zuvor in der Mikrowelt und in der Unternehmenskultur des untersuchten Unternehmens herrschenden technischen und institutionell-organisatorischen Paradigmen.
- (2) Die untersuchten Innovationsfälle zeigen, dass staatlicher Regulierungs- und Öffentlichkeitsdruck wichtige Faktoren für unternehmensspezifische Umweltinnovationen sind.
- (3) Die Gründung der Abwasserkommission durch die Bayer AG im Jahr 1901 ist nach ersten Erkenntnissen darauf zurückzuführen, dass aus unternehmenseigenen Interessen der Gefährdung der notwendigen staatlichen Konzession zum Bau einer Abwasseranlage begegnet sowie die zunehmenden Beschwerden der von der Gewässerverunreinigung betroffenen Fischereibetriebe durch neue wissenschaftliche Erkenntnisse abgewendet werden sollten.
- (4) Für die Einstellung der Dünnsäureverklappung und die Entwicklung nachhaltiger Umweltinnovationen in Form von alternativen Entsorgungswegen für die Dünnsäure stellt neben der Entwicklung eines ausgeprägten öffentlichen Umweltbewusstseins ebenfalls staatlicher Einfluss einen entscheidenden Impuls dar – hier in Form der Gefährdung der Verklappungsgenehmigung durch die niederländische Regierung im Prozess 1980.

Zur Kooperation

- (5) Vertikale Kooperation zwischen Staat und Privaten durchzieht den gesamten politischen Prozess von der Formulierung der Ziele bis hin zur instrumentellen Umsetzung.
- (6) Es gibt unterschiedliche Anlässe und Notwendigkeiten zur Kooperation. Die Hauptprobleme des Staates bei der Nachhaltigkeits- und umweltpolitischen Regulierung liegen in Informations- und Durchsetzungsproblemen, die auf *Komplexität* und *Konflikt* zurückgeführt werden können.
- (7) Eine Einbeziehung von Informations-, Durchsetzungs-, und Vollzugsproblemen in die ökonomische Analyse wird über die neueren institutionalistischen Ansätze mehrerer Disziplinen möglich; dabei ist die Institutionenökonomik am weitesten entwickelt.

- (8) Je komplexer und unsicherer die Struktur eines Problems ist, desto häufiger ist Kooperation zwischen Politik und Wirtschaft vorzufinden; dies zeigt sich auch und insbesondere anhand des Untersuchungsgegenstandes chemische Industrie.
- (9) Bei bestehenden Informationsasymmetrien ist eine kooperative Haltung der Industrie Voraussetzung für Informationssammlung und -bewertung; formelle Kooperation kann zur Stärkung des industriellen Mitwirkungsinteresses beitragen.
- (10) Das Privatinteresse an kooperativen Lösungen mit dem Staat konzentriert sich darauf, einen geringeren Beitrag zur Erstellung öffentlicher Güter leisten zu müssen als bei alternativem hoheitlichem Politikeinsatz.
- (11) Langfristige Kooperation zur Reduktion von Komplexität ermöglicht den Aufbau von Vertrauen, trägt zur partiell gemeinsamen Problemwahrnehmung bei und fördert Lernprozesse, die Auswirkungen auf die Innovationsrichtung haben können.
- (12) Kooperation birgt die Gefahr der Kompetenz- und Zielverwässerung und der Einigung zu Lasten nicht beteiligter Dritter. Sie kann die klare Abgrenzung zwischen der an Kompetenzen und Befugnissen gebundenen Staatsgewalt und den subjektiven Freiheitsrechten aufheben, die zur Abwehr übermäßiger staatlicher Forderungen etabliert wurden.
- (13) Aufgrund der bestehenden Mehrebenenpolitik kann Kooperation auf der nationalen Ebene durch Veränderungen auf der europäischen Ebene gefördert oder konterkariert werden.
- (14) Die sukzessive Aufarbeitung von Altstoffen mit den damit verbundenen Lerneffekten über die Risikoeigenschaften der Altstoffe stellt eine Quelle für Umweltinnovationen dar. Die unterschiedliche Regelung zwischen Alt- und Neustoffen ist im Hinblick auf den Innovationsanreiz als problematisch anzusehen.

7. Ausblick

Im Vordergrund der Untersuchungsschritte im zweiten Projektjahr steht die Fortsetzung der Analyse von den hier dargestellten und weiteren Fallbeispielen bei der Bayer AG, sowie die Intensivierung der Untersuchung von Erscheinungsformen kooperativer Umweltpolitik. Die empirische Betrachtung von Kooperation wird begleitet durch die Vervollständigung einer Typologie von Kooperationsformen. Kooperations- und Innovationsteil sollen ferner stärker miteinander verknüpft werden, indem Anhaltspunkte für Kooperation innerhalb der Innovationsfälle auch für die weitere Analyse kooperativer Umweltpolitik fruchtbar gemacht werden sollen.

Aus der theoretischen und empirischen Analyse von Innovation und Kooperation sollen dann mögliche kooperative Politikformen abgeleitet werden, die das Ziel nachhaltigen Wirtschaftens begünstigen. In einem abschließenden Arbeitsschritt erfolgt die Erörterung der Konformität der abgeleiteten Strategien kooperativer Innovationssteuerung mit den grundlegenden Prinzipien der Marktwirtschaft und des demokratischen Rechtsstaates.

Literatur:

- Aggeri, Franck 1999: Environmental Policies and Innovation. A Knowledge-Based Perspective on Co-operative Approaches, in: *Research Policy* 28, 699-717.
- Akerlof, George A. 1970: The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism, in *Quarterly Journal of Economics* 84, 488-500.
- Ameels, Bart/ Suck, André/ de Clercq, Mark 2001: The Diffusion of Voluntary Agreements in the European Union: Critical Conditions for Success, <http://www.fu-berlin.de/ffu/akumwelt/download/declercq.PDF>
- Andersen, Arne/ Spelsberg, Gerd (Hg.) 1990: Das blaue Wunder. Zur Geschichte der synthetischen Farben, Köln.
- Andersen, Arne 1996: Historische Technikfolgenabschätzung am Beispiel des Metallhüttenwesens und der Chemieindustrie 1850-1933, Stuttgart.
- Andersen, Arne 1999: Chemie als Zukunftstechnologie. Teerfarbenindustrie vor dem ersten Weltkrieg, in: *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte* 2/1999, 85-101.
- Arthur, W. Brian 1989: Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events, in: *Economic Journal* 99, 116-131.
- Baeke, Steven/ de Clercq, Marc/ Matthijs, Frederik 1999: The Nature of Voluntary Approaches: Empirical Evidence and Patterns, CAVA Working Paper 99/08/03.
- Bathelt, Harald 1997: Chemische Industrie zwischen Kontinuität und Umbruch: Technologischer Wandel, Flexibilisierung und räumliche Nähe, in: *Geographische Zeitschrift* 84, 193-212.
- Benzler, Guido 1998: Chemiepolitik zwischen Marktwirtschaft und ökologischer Strukturpolitik, Wiesbaden.
- Berger, Peter/ Luckmann, Thomas 1969: Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie, Frankfurt/M.
- Berger, Peter/ Berger, Brigitte 1976: Wir und die Gesellschaft. Eine Einführung in die Soziologie – entwickelt an der Alltagserfahrung, Reinbeck.
- Blaschke, Stefan 1999: Unternehmen und Gemeinde. Das Bayerwerk im Raum Leverkusen 1891-1914, Köln.
- Bohne, Eberhard 1981: Der informale Rechtsstaat, Berlin.
- Borowsky, Peter/ Vogel, Barbara/ Wunder, Heide 1989: Einführung in die Geschichtswissenschaft Bd. 1: Grundprobleme, Arbeitsorganisation, Hilfsmittel, Opladen.
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) 1990: Vierter dreijähriger Bericht über Abfälle aus der Titandioxidproduktion gem. EG Richtlinie 78/76/EWG v. 10.12.1990.
- Büschfeld, Jürgen 1997: Flüsse und Kloaken. Umweltfragen im Zeitalter der Industrialisierung (1870-1918), Schriftenreihe des Arbeitskreises für moderne Sozialgeschichte, 59, Stuttgart.
- Damaschke, Kurt 1986: Der Einfluss der Verbände auf die Gesetzgebung. Am Beispiel des Gesetzes zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz), München.
- Dethlefsen, Volkert 1986: Überblick über Auswirkungen der Verklappung von Abfällen aus der Titandioxidproduktion in der deutschen Bucht, Hamburg.
- Deutscher Bundestag: Drucksache 7/5684.
- Di Fabio, Udo 1999: Das Kooperationsprinzip – ein allgemeiner Rechtsgrundsatz des Umweltrechts, in: *Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht*.
- Dosi, Giovanni 1982: Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change, in: *Research Policy* 6, 147-162.
- Drechsler, W. 1989: Abfallverbrennung auf der Nordsee, 82-86.

- Droysen, Johann Gustav 1958: Historik, Darmstadt.
- Durkheim, Emile 1965: Die Regeln der soziologischen Methode, Neuwied.
- Edquist, Charles (Hg.) 1997: Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organisations, London.
- Ewringmann, Dieter 2002: Interdisziplinarität – eine Herausforderung für Wissenschaft und Politik, in: Bizer, Kilian/ Führ, Martin/ Hüttig, Christoph (Hg.): Responsive Regulierung – Beiträge zur interdisziplinären Institutionenanalyse und Gesetzesfolgenabschätzung, Tübingen.
- Faber, Malte et al. 1996: Kuppelproduktion und Umweltpolitik: Eine Fallstudie zur Chlorchemie und zur Schwefelsäureindustrie, in: Journal für praktische Chemie 338, 497-505.
- Fleischer, Manfred 2000: Regulation and Innovation in the Chemical Industry, Sevilla.
- Foray, Dominique 1997: Generation and Distribution of Technological Knowledge. Incentives, Norms and Institutions, in: Edquist, Charles (Hg.): Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations, London, 64-85.
- Gawel, Erik 1997: Regulierte Wissen um Unwissen. Zur Generierung und Distribution von Risikoinformation aus ökonomischer Sicht, in: Dieter Hart (Hg.): Privatrecht im „Risikostaat“, Baden-Baden, 265-323.
- Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) 1999: Beratergremium für Altstoffe (BUA). Altstoffbeurteilung: Ein Beitrag zur Verbesserung der Chemikaliensicherheit, Frankfurt am Main.
- Gilhaus, Ulrike 1995: Schmerzenskinder der Industrie. Umweltverschmutzung, Umweltpolitik und sozialer Protest im Industriezeitalter in Westfalen 1815-1914. Forschungen zur Regionalgeschichte 15, Paderborn.
- Glasbergen, Pieter 2000: Voluntary Environmental Agreements as Institutional Change, CAVA Working Paper 2000/2/2.
- Greiling, Walter 1952, 75 Jahre Chemieverband. Ein Beitrag zur Industriegeschichte und wirtschaftspolitischen Meinungsbildung – zur Erinnerung an den 75. Jahrestag der Gründung des Vereins zur Wahrung der Interessen, Frankfurt.
- Gretschmann, Klaus 1990: Neue ökonomische Institutionenanalyse, in: Jahrbuch zur Staats- und Verwaltungswissenschaft, Baden-Baden, 339-358.
- Gusy, Christoph 2001: Kooperation als staatlicher Steuerungsmechanismus, in: Zeitschrift für Umweltrecht, 12, 1-7.
- Haberer, Axel F. 1996: Umweltbezogene Informationsasymmetrien und transparenzschaffende Institutionen, Marburg.
- Hansjürgens, Bernd 1994: Erfolgsbedingungen für Kooperationslösungen in der Umweltpolitik, in Wirtschaftsdienst I, 35-42.
- Hanusch, Horst/ Cantner, Uwe 1993: Neuere Ansätze in der Innovationstheorie und der Theorie des technischen Wandels – Konsequenzen für Industrie- und Technologiepolitik, in: Meyer-Krahmer, Frieder (Hg.): Innovationsökonomie und Technologiepolitik. Forschungsansätze und politische Konsequenzen, Heidelberg, 11-46.
- Hecht, Dieter 1999: Wissen, Wissensgrenzen und stoffliche Umweltrisiken, in: Bernd Hansjürgens (Hg.): Umweltrisikopolitik, Berlin, 123-137.
- Hemmelskamp, Jens 1996: Umweltpolitik und Innovation – Grundlegende Begriffe und Zusammenhänge, ZEW-Discussion Paper 96-23.
- Hemmelskamp, Jens 1999: Umweltpolitik und technischer Fortschritt, Heidelberg.
- Henneking, Ralf 1994, Chemische Industrie und Umwelt. Konflikte um Umweltbelastungen durch die chemische Industrie am Beispiel der schwerchemischen, Farben- und Düngemittelindustrie in der Rheinprovinz, Stuttgart.

- Jacob, Klaus 1999a: Innovationsorientierte Chemikalienpolitik. Politische, soziale und ökonomische Faktoren des verminderten Gebrauchs gefährlicher Stoffe, München.
- Jacob, Klaus 1999b: Ökologische Modernisierung und Strukturwandel in der Chemischen Industrie: Der Fall Chlorchemie, Berlin.
- Jakubowski, Peter 1999: Demokratische Umweltpolitik. Eine institutionenökonomische Analyse umweltpolitischer Zielfindung, Frankfurt am Main.
- Jänicke, Martin 1997: Umweltinnovationen aus der Sicht der Policy-Analyse: vom instrumentellen zum strategischen Ansatz der Umweltpolitik, Berlin.
- Kemp, René 1997: Environmental Policy and Technical Change. A Comparison of the Technological Impact of Policy Instruments, Maastricht.
- Kiesewetter, Hubert 1989, Industrielle Revolution in Deutschland 1815-1914, Frankfurt.
- Klemmer, Paul/ Lehr, Ulrike/ Löbke, Klaus 1999: Umweltinnovationen. Anreize und Hemmnisse, Berlin.
- Kloepfer, Michael 1998: Umweltrecht, München.
- Köck, Wolfgang 2001: Zur Diskussion um die Reform des Chemikalienrechts in Europa – Das Weißbuch der EG-Kommission zur zukünftigen Chemikalienpolitik, in: Zeitschrift für Umweltrecht 5, 303-308.
- Kommission der europäischen Gemeinschaften 2001: Weissbuch – Strategie für eine zukünftige Chemikalienpolitik, KOM (2001) 88, Brüssel.
- Knebel, Jürgen/Wicke, Lutz/Michael, Gerhard 1999: Selbstverpflichtungen und normsetzende Umweltverträge als Instrumente des Umweltschutzes, Berlin.
- Lies-Benachib, Gudrun 2002: Immissionsschutz im 19. Jahrhundert, Berlin.
- Linscheidt, Bodo/ Ochtrop, Jens 1999: Die umweltpolitische Effektivität freiwilliger Selbstverpflichtungen: ein spieltheoretisches Modell, umweltökonomische Diskussionsbeiträge, Köln
- Linscheidt, Bodo 1999: Nachhaltiger technologischer Wandel aus Sicht der Evolutorischen Ökonomik – staatliche Steuerung zwischen Anmaßung von Wissen und drohender Entwicklungsfalle, Umweltökonomische Diskussionsbeiträge, Köln.
- Linscheidt, Bodo 2000: Kooperative Steuerung als neues Modell der Umweltpolitik – eine theoretische Erörterung, Umweltökonomische Diskussionsbeiträge, Köln.
- Lohmann, Dieter 1999: Umweltpolitische Kooperationen zwischen Staat und Unternehmen aus Sicht der Neuen Institutionenökonomik, Marburg.
- Lundvall, Bengt Ake (Hg.) 1992: National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, London.
- Marin, Bernd 1996: Generalisierter Politischer Austausch, in Patrick Kenis und Volker Schneider (Hg.): Organisation und Netzwerk: Institutionelle Steuerung in Wirtschaft und Politik, Frankfurt am Main, 425-470.
- Müller-Fürstenberger, Georg 1995: Kuppelproduktion. Eine theoretische und empirische Analyse am Beispiel der chemischen Industrie, Heidelberg.
- Nelson, Richard R./ Winter, Sidney G. 1982: An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambridge.
- Nünning, Vera/ Saal, Ralf 1995: Geschichtswissenschaft. Eine Einführung in Grundstrukturen des Fachs und Methoden der Quellenarbeit, Stuttgart.
- OECD 1999: Voluntary Approaches for Environmental Policy. An Assessment, Paris.
- Pichl, Claudia 1993: Evaluierung umweltpolitischer Instrumente im Bereich der Chlorchemie, Wien.
- Pierenkemper, Toni 1999a: Was kann eine moderne Unternehmensgeschichte leisten? Und was sollte sie tunlichst vermeiden, in: Zeitschrift für Unternehmensgeschichte 44/I, 15-32.

- Pierenkemper, Toni 1999b: Business History in Deutschland. Zur Ortsbestimmung einer Disziplin, in: Teichowa, Alice/ Matis, Herbet/ Resch, Andreas (Hg.), Business History. Wissenschaftliche Entwicklungstrends und Studien aus Zentraleuropa, Wien, 33-53.
- Pierenkemper, Toni 2000: Unternehmensgeschichte. Eine Einführung in ihre Methoden und Ergebnisse, Stuttgart.
- Pohl, Hans 1983, Die chemische Industrie in den Rheinlanden während der industriellen Revolution, Wiesbaden.
- Pohl, Hans 1993, Industrie und Umwelt, Stuttgart.
- Rat von Sachverständigen für Umweltfragen 2000: Umweltgutachten 2000. Schritte ins nächste Jahrtausend, Stuttgart.
- Rengeling, Hans-Werner 1988: Das Kooperationsprinzip im Umweltrecht, Köln
- Rengeling, Hans-Werner 2002: Kooperationsprinzip, Kooperationsinstrumente und Instrumentenverbund im Umweltrecht, in: Carl-Eugen Eberle/ Martin Ibler/ Dieter Lorenz (Hg.): Der Wandel des Staates vor den Herausforderungen der Gegenwart. München, 509-524.
- Rengeling, Hans-Werner/ Hagen Hof (Hg.) 2001: Instrumente des Umweltschutzes im Wirkungsverbund, Baden-Baden.
- Rennings, Klaus et al. 1996: Nachhaltigkeit, Ordnungspolitik und freiwillige Selbstverpflichtungen. Ordnungspolitische Grundregeln für eine Politik der Nachhaltigkeit und das Instrument der freiwilligen Selbstverpflichtung im Umweltschutz, Heidelberg.
- Rennings, Klaus 1998: Towards a Theory and Policy of Eco-Innovation – Neoclassical and (Co-) Evolutionary Perspectives, ZEW-Discussion Paper No. 98-24, Mannheim.
- Richter, Rudolf/ Furubotn, Eirik 1996: Neue Institutionenökonomik. Eine Einführung und kritische Würdigung, Tübingen.
- Sabatier, Paul A. 1988: An Advocacy Coalition Framework of Policy Change and the Role of Policy-oriented Learning therein, in: Policy Sciences 21, 121-168.
- Scharpf, Fritz W. 1993: Versuch über Demokratie im verhandelnden Staat, in: Roland Czada/Manfred G. Schmidt (Hg.): Verhandlungsdemokratie, Interessenvermittlung, Regierbarkeit, Opladen, 25-50.
- Schendel, Frank-Andreas 2001: Selbstverpflichtungen der Industrie als Steuerungsinstrument im Umweltschutz, in: Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht 5, 494-500.
- Schmelzer, Dirk 1999: Freiwillige Selbstverpflichtungen in der Umweltpolitik, Aachen.
- Schneider, Volker 1986: Tauschnetzwerke in der Politikentwicklung. Chemikalienkontrolle in der OECD, EG und der Bundesrepublik Deutschland, in: Journal für Sozialforschung, 26, 383-416.
- Schütz, Alfred 1962: Collected Papers Bd. 1, Den Haag.
- Schütz, Alfred 1964: Collected Papers Bd. 2, Den Haag.
- Schuppert, Gunnar Folke 1998: Die öffentliche Verwaltung im Kooperationspektrum staatlicher und privater Aufgabenerfüllung. Zum Denken in Verantwortungsstufen, in: Die Verwaltung 31, 416-447.
- Stirba, Uwe/Kowalski, Ulrike/Schlottmann, Ulrich 2001: National Profile. Chemikalienmanagement in Deutschland, <http://www.baua.de/amst/amst.htm>.
- Stolberg, Michael 1994: Ein Recht auf saubere Luft? Umweltkonflikte am Beginn des Industriezeitalters, Erlangen.
- Streck, Wolf Rüdiger 1984: Chemische Industrie. Strukturwandel und Entwicklungsperspektiven, Berlin.
- Teltschik, Walte 1992: Geschichte der deutschen Großindustrie. Entwicklung und Einfluss in Staat und Gesellschaft, Weinheim.

Truger, Achim 2000: Versagt der Staat im Umweltschutz? Eine wissenschaftskritische Ergänzung zur neuen politischen Ökonomie der Umweltpolitik, in: Bizer, Kilian/ Linscheidt, Bodo/ Truger, Achim (Hg.): Staatshandeln im Umweltschutz, Berlin.

VCI 2001: Fakten – Analysen – Perspektiven. Chemie 2001, Jahresbericht Verband der chemischen Industrie e.V., Frankfurt am Main.

Voelzkow, Helmut/Hilbert, Josef/ Heinze, Rolf G. 1987: „Regierung durch Verbände“ – am Beispiel der umweltbezogenen Techniksteuerung, in: Politische Vierteljahresschrift, 28, 80-100.

Voigt, Rüdiger 1995: Der kooperative Staat: Krisenbewältigung durch Verhandlung? Baden-Baden.

Von Flotow, Paschen/Schmidt, Johannes 2001: Evaluation von Selbstverpflichtungen der Verbände der chemischen Industrie, Oestrich- Winkel.

Wallace, David 1995: Environmental Policy and Industrial Innovation. Strategies in Europe, the US and Japan, London.

Walter, Rolf 1995: Inventur 1995, in: Vierteljahresschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte 82, 500.

Weber, Max 1964: Wirtschaft und Gesellschaft, Köln.

Weiß, Jens 2000: Umweltpolitik als Akteurshandeln. Eine Theorie der kooperativen Bearbeitung von Informations- und Verteilungsproblemen in der umweltpolitischen Steuerung, Marburg.

Wichert, V.C.H. 1993: Dünnsäure-Recycling, in: Praxis der Naturwissenschaften Chemie 42/5, 19.

Williamson, Oliver E. 1985: The Economic Institutions of Capitalism, New York.

Winter, Gerd/Ginzky, Harald/Hansjürgens, Bernd 1999: Die Abwägung von Risiken und Kosten in der europäischen Chemikalienregulierung, Berlin.

Zilleßen, Horst/ Barbian/ Thomas 1992: Neue Formen der Konfliktregelung in der Umweltpolitik, in: Aus Politik und Zeitgeschichte B39-40, 14-22.

Zimmermann, Horst/Pahl, Thilo 1999: Unbekannte Risiken. Innovationsbezug und umweltpolitische Aufgaben, in: Bernd Hansjürgens (Hg.): Umweltrisikopolitik, Berlin, 107-122.

Quellen:

Bayer Archiv Leverkusen (BAL)

BAL 58/ 9.2, BAL 58/ 9.4.1, BAL 58/9.4.2, BAL 58/ 9.4.5, BAL 58/ 9.4.5.b, BAL 58/ 9.4.6, BAL 58/ 9.4.7, BAL 58/ 9.4.8, BAL 58/ 9.6.4, Protokolle der Jahreshauptversammlung der Aktionäre 1978-1982

Interviews:

Dr. Heinz Behret (BUA-Geschäftsführer)

Dipl.-Ing. Thomas Herold (BUA-Geschäftsstelle)

Professor Dr. Herwig Hulpke (Bayer AG)

Dr. Frank-Andreas Schendel (Bayer AG)