

JOACHIM KLAUS

Umweltpotentialfaktoren und regionale Entwicklungsspielräume

Ein Projektionsmodell für den Entsorgungsbereich Wasserwirtschaft¹

I. Zielkonflikte, Modellansatz und Referenzregionen

Die Fähigkeit der Umwelt, mit Belastungen fertig zu werden, die aus den produktiven und konsumptiven Aktivitäten der Menschen resultieren, läßt sich als Produktionsfaktor interpretieren. Bezieht man diese Vorstellung auf die einzel-

nen unterschiedlich belastungsfähigen Umweltbereiche, so ergibt sich eine Reihe von Umweltpotentialfaktoren, die unter ökonomischem Blickwinkel als Einsatzgrößen zur Sicherung der wirtschaftlichen Entwicklung eines Gebiets angesehen werden können². In vielen Fällen haben diese

1 An der Erstellung der Ausgangsdaten sowie der Prognoseergebnisse waren in starkem Maße stud.rer.pol. *Hans Schleicher*, *Georg Schöttner* sowie *Richard Geiling* beteiligt. Herr Dipl.-Volksw. *Josef Fischer* steuerte eine Reihe wichtiger erhebungsmethodischer Hinweise bei.

2 Für einen Aufriß der regionalwirtschaftlichen Aspekte des Umweltproblems vgl. *Nowotny, E.*: Wirtschaftspolitik und Umweltschutz. – Freiburg i. Br. 1974. S. 284 ff. Vgl. neuerdings auch die Gedankengänge zu Raumordnung und Umweltpolitik im Umweltgutachten 1978 des Rats von Sachverständigen für Umweltfragen. – Stuttgart 1978. S. 560 f.

Einsatzgrößen den Charakter von Minimumfaktoren, die als Entwicklungsbarrieren wirken.

In der jüngeren Zeit wurde dem Begriff des wasserwirtschaftlichen Entsorgungspotentials besonderes Augenmerk gewidmet³. Hierbei stand das Ziel im Vordergrund, einen operationalen Ausdruck für die Fähigkeit eines wasserwirtschaftlichen Systems zu finden, mit den aus Produktion und Konsum resultierenden Belastungen fertig zu werden (Abwasser, Gewässerverschmutzung). Solche Versuche zur Messung des „Faktorbestandes“ können für interregionale Vergleiche herangezogen werden und erlauben erste Rückschlüsse auf die mit verschiedenen Gütezuständen des Gesamtgewässersystems verträglichen Schadstoffemissionsmengen.

Um jedoch eine Aussage über Konfliktbeziehungen zwischen Umwelt und Ökonomie machen zu können, muß hier die zweite, ebenso wichtige Frage anschließen, welche Belastungen tatsächlich aus den wirtschaftlichen Aktivitäten eines Gebietes für das Gewässersystem entstehen. Damit werden die Verzichtse oder zusätzlichen Spielräume an ökonomischen Aktivitäten⁴ empirisch analysierbar, die mit bestimmten Ansprüchen an die Gewässergüte und daraus resultierenden zulässigen Emissionsmengen verknüpft sind. Auf diese Weise wird ein Umweltpotentialfaktor zum Bestimmungsgrund für das regionale Entwicklungspotential⁵; die mögliche wirtschaftliche Entwicklung einer Region steht in operational meßbarer Abhängigkeit von Änderungen in den Komponenten der wasserwirtschaftlichen Entsorgungskapazität oder auch unmittelbar von Änderungen der zulässigen Menge an Schadstoffemissionen in das Gewässersystem. Um die Bedeutung des einen Faktors isoliert betrachten zu können, muß die Annahme optimaler Dimensionierung der übrigen Entwicklungsbedingungen gemacht werden⁶. Dies kann sich in der empirischen Analyse dahin auswirken, daß manche Regionen nicht in die Analyse einbezogen werden können, bei denen die Annahme nicht gerechtfertigt ist.

In dem Begriff des regionalen Entwicklungspotentials ist impliziert, daß Entwicklungsmöglichkeiten aufgrund alternativer Potentialfaktoren oder Emissionsbegrenzungen jeweils erst durch die regionsspezifischen Gegebenheiten genau bestimmt sind⁷. Welche dieser Gegebenheiten in einer kon-

kreten Analyse zu berücksichtigen sind, ergibt sich aus der Fragestellung. Da die für das Gewässersystem relevanten Schadstoffemissionen in hohem Maße von den industriellen Produktionsprozessen abhängen, gehört der Branchenbesatz zu den wichtigsten regionalen Spezifika⁸. Die Überlegung, daß die Produktionsstruktur wegen der unterschiedlichen Wachstumsaussichten der Einzelbranchen die Entwicklung mitbestimmt, hat zu verschiedenen, zum Teil problematischen Versuchen der Shift-Analyse⁹ geführt. Die Erfahrung damit hat gezeigt, daß die summarische Verwendung von Größen wie dem Standortfaktor schwerwiegende Nachteile mit sich bringt. Daher müssen Entwicklungsimpulse, die von den Einzelbranchen ausgehen, in desaggregierter Form bei der Bestimmung des Produktionswachstums und der entsprechenden Schmutzstoffbelastung des Gewässersystems berücksichtigt werden¹⁰. In gleicher Weise muß die Emissionslast branchenspezifisch untersucht werden, zumal in den Einzelbranchen unterschiedliche technische Gegebenheiten und Entwicklungstendenzen in bezug auf die Emissionen je Produkteinheit bestehen. Erst die Gesamtheit dieser regionsspezifischen Ausgangslagen und Einzelentwicklungen ermöglicht Rückschlüsse auf eventuelle Änderungen der Emissionsverhältnisse während regionaler Wachstumsprozesse.

Auf der Basis dieser Überlegungen soll im Folgenden versucht werden, ein Modell zu skizzieren, das, falls sich im konkreten Fall genügend zuverlässige Daten ermitteln lassen, quantitative Hinweise darüber gibt,

- welche zusätzliche Belastung auf den Umweltfaktor (bzw. den Produktionsfaktor) Entsorgungspotential zukommt, wenn die in einer Region bestehenden bzw. vorherzusehenden wirtschaftlichen Entwicklungsimpulse tatsächlich ungebremst wirken können,
- welche Entwicklungsverzichte in Kauf genommen werden müssen, wenn bestimmte Belastungsgrenzen (etwa die bestehenden Werte der Gewässergüteparameter) nicht überschritten werden dürfen,
- welche Entwicklungsspielräume sich in einer Region aufgrund einer Verschiebung der Infrastrukturschwelle ergeben, wenn etwa über Investitionen zur Verbesserung der Abwasserbeseitigung eine Verschiebung der Emissionsgrenzen erreicht werden kann.

Die empirischen Ergebnisse eines solchen Ansatzes ermöglichen es unter den gemachten Einschränkungen im Hinblick

3 Vgl. Götzinger, H.: Das regionale Wasser-Entsorgungspotential in der Bundesrepublik als Beispiel für den Potentialfaktor Umwelt. In: Die Weltwirtschaft. (1976) H. 1, S. 99 ff.

4 Vgl. zu dieser Fragestellung Siebert, H.: Ökonomische Theorie der Umwelt. – Tübingen 1978. S. 3 und S. 123 ff.

5 Zum Konzept des regionalen Entwicklungspotentials vgl. Giersch, H.: Das ökonomische Grundproblem der Regionalpolitik. In: Jürgensen, H. (Hrsg.): Gestaltungsprobleme der Weltwirtschaft (Festschrift für A. Predöhl). – Göttingen 1964. S. 386 ff. / Biehl, D.; E. Hußmann; K. Rautenberg; S. Schnyder; V. Südmeyer: Bestimmungsgründe der regionalen Entwicklungspotentials. – Tübingen 1975. = Kieler Studien, Bd. 133. / Storbeck, D.: Chancen für den ländlichen Raum. Entwicklungspotential, Entwicklungschancen, Entwicklungsziele. In: Raumforschung und Raumordnung. 34. Jg. (1976) H. 6, S. 238 ff.

6 Vgl. Giersch, H., a.a.O., S. 395.

7 Vgl. dazu Klaus, J.: Umweltplanung und räumliche Wirtschaftspolitik. In: Recktenwald, H. C. (Hrsg.): Das Umweltproblem aus wirtschaftlicher und juristischer Sicht. – Göttingen 1975. S. 69 ff.; sowie Klaus, J.: Stadtentwicklungspolitik (u.M.v. W. Vauth). – Bern 1977. S. 58 ff.

8 Vgl. Stamer, P.: Niveau- und strukturorientierte Umweltpolitik. – Göttingen 1976. = Schriften der Kommission für wirtschaftlichen und sozialen Wandel, Bd. 79. S. 98 ff.

9 Eine kritische Beurteilung des Shift-Ansatzes aus methodischer Sicht findet sich bei Frerich, J.: Der Strukturfaktor in der regionalen Entwicklung. Eine methodenkritische Untersuchung neuerer Ansätze der Shift-Analyse. In: Klatt, S.; Willms, M. (Hrsg.): Strukturwandel und makroökonomische Steuerung. – Berlin 1975, S. 537 ff. Zur Bedeutung dieses Verfahrens aus empirischer Sicht vgl. Hoppen, H. D.: Die Shift-Analyse. Untersuchungen über die empirische Relevanz ihrer Aussagen. In: Raumforschung und Raumordnung. 33. Jg. (1975) S. 6 ff.

10 Ein wünschenswertes Instrument zur Erfassung der sektoralen Effekte wäre in diesem Zusammenhang die regionale Input-Output-Rechnung. Aufgrund starker Lücken im statistischen Datenmaterial scheidet jedoch eine Verwendung dieses Verfahrens gegenwärtig aus. Daher müssen die sektoralen Entwicklungstendenzen einzeln erfaßt und in die Prognoserechnungen eingebracht werden.

auf die Zuverlässigkeit der Daten, den Konflikt zwischen dem Ziel der ökonomischen Entwicklung (Wirtschaftswachstum) und dem ökologischen Schutzinteresse (Gewässergüte) quantitativ für eine konkrete Region darzustellen¹¹. Dieser äußert sich in den Verzichtrelationen (trade-off) zwischen den beiden relevanten Zielgrößen. Die Kenntnis der entsprechenden Relationen erleichtert eine Entscheidung über die zu verwirklichende Kombination der Zielgrößen im Entscheidungsraum Wachstum/Umwelt = Gewässergüte; um eine optimale Kombination finden zu können, müssen Anhaltspunkte über eine Art Grenzrate der Substitution zwischen den Zielen vorhanden sein¹². Darüber hinaus erleichtert die empirische Kenntnis der Konfliktstärke die Entscheidung über einen zusätzlichen Einsatz von Mitteln zur Milderung der beiden relativen Zielverzichte. Bei starker Progression der Kosten für zusätzliche Entsorgungsmaßnahmen sind Informationen über die Stärke der Zielverzichte besonders wichtig. Der zweidimensionale Entscheidungsraum wird dann dreidimensional.

Als Referenzregionen, an denen die geschilderten Fragestellungen mittels des darauf zuzuschneidenden Projektionsmodells beantwortet werden sollen, sind die nordbayerischen Planungsregionen

- Industrieregion Mittelfranken (Region 7) und
- Westmittelfranken (Region 8)

besonders geeignet, da es sich um benachbarte, zum gleichen Regierungsbezirk gehörende Regionen stark unterschiedlicher Wirtschaftskraft und -struktur handelt, die jedoch beide wasserwirtschaftliche Problemgebiete darstellen¹³. Einige wichtige Größenordnungen für das Jahr 1974 lauten¹⁴ wie folgt:

	Region 7	Region 8
Bevölkerung	1 161 598	309 399
Bruttoinlandsprodukt pro Kopf der Wirtschaftsbevölkerung (DM)	17 710	10 160
Anteil der Land- und Forstwirtschaft am Bruttoinlandsprodukt (%)	1,0	9,2

11 Vgl. auch die Ausführungen hinsichtlich der Erstellung einer Transformationskurve bei Nowotny, E., a.a.O., S. 111 ff.
12 Vgl. hierzu insbesondere Frey, R. L.: Umweltschutz als wirtschaftspolitische Aufgabe. In: Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik. 108. Jg. (1972) S. 457 ff.
13 Siehe Bayerische Staatsregierung (Hrsg.): Landesentwicklungsprogramm Bayern. Teil C. – München 1977. S. 738 und 746; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.): Regionalbericht Region Westmittelfranken. – München 1975. S. 76, sowie Regionalbericht Industrieregion Mittelfranken. – München 1975. S. 80.
14 Bayerische Staatsregierung (Hrsg.): 4. Raumordnungsbericht. – München 1977.

Für die vorliegenden Überlegungen sind insbesondere die schwachen Entsorgungsleistungen der Vorfluter relevant, deren Entsorgungspotential keine Erhöhung des Emissionsniveaus seitens Industrie und Bevölkerung ohne starke Investitionen in die Abwasserbeseitigung mehr zuläßt¹⁵ – es sei denn, eine weitere Verschlechterung der Gewässergüte wird in Kauf genommen.
Auf diese Weise wird die Entsorgungskapazität zum Minimumfaktor für die wirtschaftliche Entwicklung sowohl in dem wirtschaftlich expansiven Agglomerationsraum um Nürnberg als auch in dem strukturschwachen westmittelfränkischen Gebiet, das zur Aufnahme ehemaliger landwirtschaftlicher Arbeitskräfte noch zusätzlicher industrieller Entwicklung bedarf.

II. Projektionen der Regionalentwicklung und der Schmutzstoffemission

In einer Region teilen sich stets private Haushalte, Landwirtschaft, produzierendes Gewerbe sowie private und öffentliche Dienstleistungen in das Entsorgungspotential des natürlichen Gewässersystems und der technischen Entsorgungsinfrastruktur. Daher müssen zur Abschätzung von Wachstumsspielräumen und Entwicklungsverzicht auch die Schadstoffableitungen aller dieser Bereiche im Rahmen einer Gesamtprojektion¹⁶ berücksichtigt werden. Außerdem muß innerhalb eines interdependenten Systems stets die Abwasserentsorgung gemeinsam mit der Wasserversorgung betrachtet werden. Ein Projektionsmodell hat dementsprechend die Minimalanforderungen nach Abbildung 1 zu erfüllen.

Um das vorliegende Konfliktproblem übersichtlicher darstellen zu können, bezieht sich der hier zu schildernde Modellansatz nur auf die Entsorgungsseite, das heißt auf die Schmutzstoffemissionen sowie nur auf den Bereich der industriellen Produktion und ihrer Entwicklung. Jedoch ist an anderer Stelle das komplette Projektionsmodell in seinen wesentlichen Bausteinen entwickelt und empirisch ausgefüllt worden¹⁷. Es vermag dann für Zwecke der regionalwirtschaftlichen Bewertung von Infrastrukturprojekten, so wie sie in jüngerer Zeit in den USA vorgesehen ist¹⁸, eingesetzt zu werden.

15 Vgl. Bayerisches Staatsministerium des Innern, Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.): Gewässerschutz in Bayern. – München 1972; Regierung von Mittelfranken (Hrsg.): Beitrag der Wasserwirtschaft zum Regionalplan der Region Westmittelfranken. Manuskript. – Ansbach 1977; Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (Hrsg.): Sanierungsprogramm für die Abwasserbeseitigung und -reinigung in den Entwicklungsachsen Main und Regnitz. – München 1974.
16 Vgl. auch Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.): Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Pegnitz. – München 1974.
17 Es wurde vom Verfasser dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vorgelegt im Rahmen einer Untersuchung (gemeinsam mit G. Rincke, Darmstadt) über die Bewertung von Investitionen in die wasserwirtschaftliche Infrastruktur.
18 Insbesondere in dem Verfahren des Multi-Objective-Planning ist seit einigen Jahren die getrennte Ermittlung regionaler Entwicklungsvorteile vorgesehen. Siehe dazu z. B. Major, D. C.: Multi-objective water resource planning. – Washington D. C. 1977.

Für den Bereich der industriellen Produktion ist das Kernstück der Analyse eine sektoral differenzierte Prognose der zukünftigen Entwicklung der Abwasserlast. Sie hat sich mindestens auf folgende Bestimmungsgründe zu stützen:

- die gegenwärtige Branchenausstattung der Region,
- die zukünftige Entwicklung der einzelnen Industriezweige aufgrund gesamtwirtschaftlicher und regionaler Impulse¹⁹,
- die gegenwärtige Höhe der branchenspezifischen Abwasserkoeffizienten und der Schmutzfrachtbelastung des Abwassers in den einzelnen Produktionszweigen,
- die zukünftige Entwicklung der technischen Bedingungen im Hinblick auf die Abwasserintensität in den Produktionszweigen²⁰.

Die quantitativen Ergebnisse müssen bei der derzeitigen Datenlage mit besonderer Vorsicht interpretiert werden. Hier steht jedoch der methodische Ansatz im Vordergrund. Auf der Basis obiger Daten und Einzelprognosen resultiert zunächst eine auf die Untersuchungsregionen bezogene Vorausschätzung der Nettoproduktionswerte, so wie sie sich als Status-quo-Prognose aus derzeitiger Sicht darstellen. Verwendung finden überregionale Vorausschätzungen für die Industriezweige²¹ in Verbindung mit einer Trendextrapolation der regionalen Sonderentwicklungen während der Vergangenheit.

Die an die Nettoproduktionswerte anzulegenden spezifischen Abwasserkoeffizienten müssen sich entsprechend der methodischen Anlage der Prognose auf die Abwasserentstehung pro Produktionseinheit beziehen. Sie lassen sich als Abwasservolumen je Einheit des Nettoproduktionswertes ermitteln. Ihre branchenspezifische Entwicklung wird mit einem eigenen Schätzverfahren prognostiziert. Dies erfolgt durch Trendextrapolation mittels einer Hyperbelfunktion auf der Basis eines zehnjährigen Vergangenheitszeitraums²².

19 Während überregionale Branchenprognosen in größerer Zahl vorliegen, müssen die Sonderentwicklungen kleiner Regionen jeweils mit speziellen Schätzverfahren prognostiziert werden, in denen die Entwicklung in der Vergangenheit und regionale Detailinformationen Berücksichtigung finden. Kleinräumliche Branchenprognosen findet man deshalb nur selten. Als Beispiel für überregionale Prognosen vgl. etwa *Vögele, H.*: Die Auswirkungen des gesamtwirtschaftlichen Strukturwandels auf die Nachfrage nach Arbeitskräften in den Bundesländern. Eine Prognose der Wirtschaftsstruktur und des Arbeitsplatzangebots bis 1985. – Kiel 1975. = Kieler Diskussionsbeiträge, Nr. 43. / Prognos AG (Hrsg.): Die Bundesrepublik Deutschland 1980, 1985, 1990. – Basel 1976. = Prognos Report Nr. 7. / *Klauder, W.*; *P. Schnur*: Mögliche Auswirkungen der letzten Rezession auf die Arbeitsmarktentwicklung bis 1990. In: MittAB. 9. Jg. (1976) S. 237 ff. Als Beispiel für kleinräumige Branchenprognosen siehe *Birg, H.*: Prognose des regionalen Angebots an Arbeitsplätzen. – Berlin 1975. = DIW-Sonderheft Nr. 105. *Birg* prognostiziert die Arbeitsplatzentwicklung für 178 Arbeitsmarkregionen.

20 Eine Prognose der Emissionsbedingungen stößt im vorliegenden Bereich auf besondere Schwierigkeiten, da über die Auswirkungen der Abwasserabgabe Ungewißheit besteht. Vgl. *Rinke, G.*: Untersuchungen über wirtschaftliche Auswirkungen der vorgesehenen Abwasserabgabe auf abwasserintensive Produktionszweige. – Darmstadt 1976, sowie *Dornier System* (Hrsg.): Prognose – Wasserbedarf und Abwasseranfall. – Friedrichshafen 1977. = Bericht 19, Prognostisches Modell Neckar.

21 Vgl. Prognos AG (Hrsg.), Prognos Report Nr. 7, a.a.O.

22 Vgl. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Fachserie D: Industrie und Handwerk. Reihe 5/II, 1965, 1969, 1973. – Stuttgart 1968, 1971, 1976.

Ein weiterer Rechengang erlaubt die Bestimmung der eigentlich interessierenden Schmutzfrachtableitung, das heißt der tatsächlichen produktionsbedingten Schmutzstoffemission. In ihm werden den sektorbezogenen Abwassermengen sektorspezifische Verschmutzungsgrade des Abwassers, ausgedrückt in Einwohnergleichwerten (EGW), zugeordnet. Mittels regionaler Erhebungen mußte eine teilweise Modifikation bekannter produktionstechnischer Durchschnittswerte vorgenommen werden²³. Erst dieser Schritt ermöglicht eine gegenüber den bisher vielfach üblichen Abwassermengenrechnungen exaktere Aussage über die zukünftige Abwasserbelastung der Region aufgrund der dort herrschenden Branchenausstattung sowie deren Produktionstechnik und Entwicklungsaussichten unter Status-Quo-Bedingungen.

Mit Hilfe der geschilderten Methode, die die oben genannten Bestimmungsgründe beinhaltet, läßt sich der Niederschlag gesamtwirtschaftlicher Entwicklungstendenzen in der Region sowie deren Zusammenwirken mit den regionalen Besonderheiten nachzeichnen. Insbesondere kommt auch zum Ausdruck, mit welchem unterschiedlichen Gewicht sich technische Verfahrensänderungen, die sich in Änderungen der Abwasserkoeffizienten oder des Schmutzstoffgehaltes des Abwassers zeigen, wegen des regional spezifischen Branchenbesatzes und seiner ebenfalls spezifischen Entwicklungsimpulse auf die zukünftige Belastung des Faktors Entsorgungskapazität auswirken. Darüber hinaus läßt sich in einfacher Weise feststellen, welche Auswirkungen bestimmte Änderungen in den gesamtwirtschaftlichen oder regionalen Wachstumsimpulsen in Einzelbranchen wegen deren unterschiedlichen Gewichts in der Region auf die Abwasserlast haben. Das Rechenmodell beantwortet also im vorliegenden Schritt zunächst die Frage nach der wachstumsbedingten Emissionsentwicklung unter Berücksichtigung der strukturellen Besonderheiten. Wird sodann das Prognoseergebnis der Schmutzstoffemission dem bestehenden oder durch zusätzliche Investitionen zu erhöhenden Entsorgungspotential gegenübergestellt, so läßt sich abgreifen, wie lang der Zeitraum der möglichen friktionsfreien Entwicklung ist und welche Größenordnung die innerhalb dieses Zeitraumes mögliche Produktions- bzw. Einkommenssteigerung in den Industriebranchen annehmen wird. Darüber hinaus lassen sich schließlich die Änderungen des Entwicklungsspielraumes schätzen, die sich erzielen lassen, wenn das Wachstum bestimmter strategisch wichtiger Branchen entsprechend gesteuert wird, um aufgrund ihrer spezifischen Emissionsintensität ein günstiges Emissionsergebnis insgesamt zu erreichen²⁴. Derartige Informationen sind besonders für Entscheidungen über selektive regionalpolitische Förderungsmaßnahmen wichtig.

23 Vgl. *Pöpel, F.*: Lehrbuch für Abwassertechnik und Gewässerschutz. – Wiesbaden 1976; Angaben des Wasserwirtschaftsamtes Nürnberg; *Zwintz, R.*: Der Abwasserkoeffizient der Industrie und ihrer Gruppen. In: gwf – Wasser/Abwasser 114 (1973) H. 4.; *Dornier System* (Hrsg.): Prognose – Wasserbedarf und Abwasseranfall, a.a.O.

24 Vgl. *Klaus, J.*: Ökonomische Entscheidungsgrundlagen für kleinräumliche Planungen. In: Ansätze zur Umweltgestaltung aus der Sicht verschiedener Disziplinen. Ringvorlesung im Rahmen des Projektorientierten Verbundstudiums. Manuskript. – Nürnberg 1977. S. 30 f.; *Stamer, P.*, a.a.O., S. 114 ff.

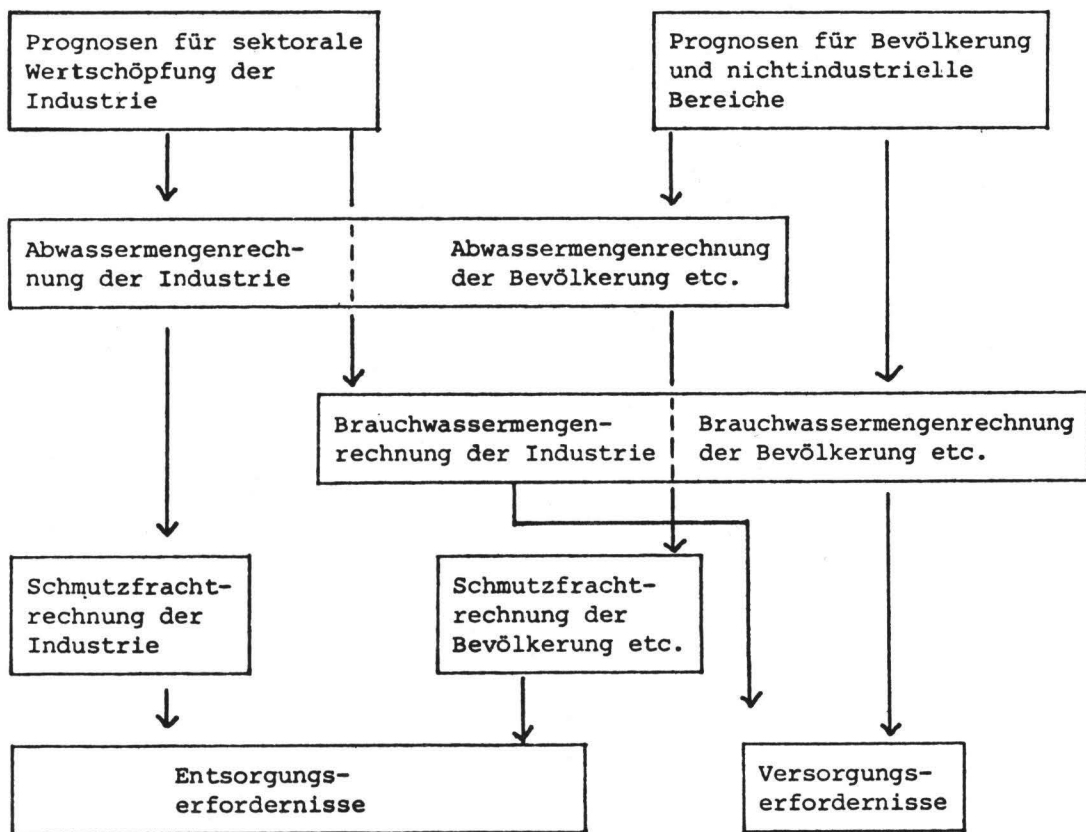


Abbildung 1: Projektionsmodell Siedlungswasserwirtschaft

Die Ergebnisse der Projektionen für die untersuchten Regionen Mittelfrankens verdeutlichen das quantitative Zusammenwirken der wirtschaftlichen Situation und Entwicklungsimpulse (Tabelle 1) mit den abwassertechnischen Gegebenheiten und Tendenzen (Tabelle 2). Daraus ergeben sich die Ähnlichkeiten sowie die Unterschiede der beiden Regionen, die die Prognoseresultate bestimmen (Tabelle 3).

Für beide Regionen zeigt sich, daß das prognostizierbare Wachstum, falls die heute erkennbaren Entwicklungsimpulse über die 80er Jahre hinweg ungehindert wirken können, trotz technischer Verbesserungen im Hinblick auf die Abwasserintensität zu einem sehr erheblichen Anwachsen der Schmutzstoffemission im betrieblichen Abwasser führen dürfte. Der große Unterschied in der Wirtschaftskraft der beiden Regionen schlägt sich im vorliegenden Fall nicht in grundlegend unterschiedlichen Tendenzen im Hinblick auf die drohende Gewässerbelastung nieder. Die Umweltlast verstärkt sich sogar, falls nicht entsprechend entlastende Maßnahmen getroffen werden, in der strukturschwachen ländlichen Region mehr als in der benachbarten Industrieregion (Emissionszuwachs von 52 % in Region 8 gegenüber 44 % in Region 7).

Diese Tatsache erklärt sich aus den sehr deutlichen Unterschieden im Branchenbesatz und in den regionalen Entwicklungsimpulsen. Eine Vergleichsrechnung auf Basis überregional prognostizierter Branchenentwicklung führt zu dem Ergebnis, daß die strukturschwache Region eine vergleichsweise geringere zukünftige Mehrbelastung erfahren würde, wenn die regionsspezifischen Sonderentwicklungen in den Einzelbranchen nicht in der festgestellten Weise vorhanden

wären (Emissionszuwachs von nur 37 % in Region 8 gegenüber 56 % in Region 7). Das führt im vorliegenden Fall zu einem für die regionale Entwicklungspolitik interessanten Schluß:

Die wirtschaftsschwächere ländliche Region (die in der prognostizierten Wachstumsrate der Industrieproduktion selbst nicht wesentlich der Nachbarregion unterlegen ist) weist einen Branchenbesatz auf, der im Hinblick auf die überregional feststellbaren Entwicklungstendenzen belastungsgünstiger ist als diejenige der Industrieregion. Die regionalen Sonderentwicklungen in den Einzelbranchen führen jedoch dazu, daß gerade für solche Branchen kräftige Wachstumsimpulse zu erwarten sind, die hohe spezifische Emissionen aufweisen oder/und für die relativ geringe technische Fortschritte auf diesem Gebiet zu erwarten sind.

Für zugleich umwelt- und wachstumspolitisch orientierte Entwicklungsmaßnahmen müssen in Fällen wie dem hier vorliegenden die technischen und wirtschaftlichen Bedingungen in den einzelnen Branchen und Betrieben genau bekannt sein. Erst dann lassen sich selektive Förderungsstrategien entwerfen, die Umweltkonflikte in Problemregionen zu verringern vermögen.

III. Selektive Wachstumspolitik und Konfliktrelationen

Vielfach wird ein Wachstumsstopp als notwendige generelle Konsequenz des Konflikts zwischen dem Ziel der wirtschaftlichen Entwicklung und der Umweltsicherung befürwortet.

Tabelle 1: Industrieller Branchenbesatz und Entwicklungsimpulse in den mittelfränkischen Planungsregionen 1976–1990 (Vereinfachtes Schätzmodell)

Systematik Nr.	Industriehauptgruppen Industriegruppe	Anteile am regionalen Nettoproduktionswert ¹ 1976		Prognostizierte überregionale Wachstumsraten der Nettoproduktionswerte ² 1976–1990 (jährliche Durchschnitte) Bayern	Prognostizierte regionale Wachstumsraten ³ 1976–1990 (jährliche Durchschnitte)		Prognostizierte Anteile am regionalen Nettoproduktionswert 1976–1990	
		Reg. 7 %	Reg. 8 %		Reg. 7 %	Reg. 8 %	Reg. 7 %	Reg. 8 %
21	Grundstoff- und Produktionsgüterindustrien einschl. Bergbau	12,4	16,2	—	—	—	10,2	18,5
22	Bergbau	—	—	—	—	—	—	—
25	Mineralölverarbeitung	0,5	—	7,7	7,6	—	0,7	—
27	Industrie der Steine und Erden	1,3	5,4	1,0	– 4,3	0	0,4	3,2
28	Eisenschaffende Industrie	—	—	—	—	—	—	—
29	NE-Metallindustrie	2,2	3,2	1,3	– 2,5	4,8	0,9	3,5
3010	Gießerei-Industrie	1,4	1,0	– 1,0	– 1,5	8,2 ⁴	0,6	1,6
40	Ziehereien und Kaltwalzwerke	0,1	0,2	1,2	2,1	0,3	0,1	0,1
42	Chemische Industrie (ohne Kohlenwertstoffindustrie)	6,3	4,5	6,3	5,5	8,8	7,1	8,0
53	Kohlenwertstoffindustrie	—	—	—	—	—	—	—
55	Sägewerke und holzbearbeitende Industrie	0,3	1,9	1,5	– 1,5	4,8	0,1	2,0
59	Holzschliff, Zellstoff, Papier und Pappe erzeugende Industrie	0,1	—	3,2	– 1,1	—	0,1	—
59	Gummi und Asbest verarbeitende Industrie	0,2	—	1,6	5,1	—	0,2	—
3020	Investitionsgüterindustrie	63,7	29,0	—	—	—	71,8	29,1
31	Stahlverformung	1,3	—	0,2	– 4,2	—	0,4	—
32	Stahl- und Leichtmetallbau	0,6	2,0	2,4	– 7,7 ⁴	4,1	0,1	2,0
33	Maschinenbau	11,1	6,8	2,9	3,5	– 0,3	9,7	3,9
34	Straßenfahrzeugbau	1,5	0,3	0,3	– 8,7 ⁴	7,5 ⁴	2,7	0,5
35	Schiffbau	—	0,3	2,4	—	1,6	—	0,2
37	Elektrotechnische Industrie	40,0	16,0	5,8	7,1	5,1	54,9	18,1
38	Feinmechanische und optische sowie Uhrenindustrie	0,7	0,5	2,4	– 0,9	– 2,6	0,4	0,2
50	Eisen-, Blech- und Metallwarenindustrie	6,1	2,3	4,1	3,3	– 8,8 ⁴	5,2	0,4
50	Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	2,4	0,8	6,8	– 4,7 ⁴	16,9 ⁴	1,0	3,7
39	Verbrauchsgüterindustrien	17,4	43,1	—	—	—	13,4	43,4
51	Musikinstrumenten-, Spiel-, Schmuckwaren- und Sportgeräte-Industrie	1,9	2,0	2,6	– 1,0	– 1,1	0,9	1,0
52	Feinkeramische Industrie	1,1	0,1	0,6	– 2,2	6,6	0,5	0,1
54	Glasindustrie	0,6	0,8	2,7	0	12,5 ⁴	0,3	2,1
56	Holzverarbeitende Industrie	1,8	8,1	3,5	0,2	1,3	1,0	5,7
57	Papier und Pappe verarbeitende Industrie	2,0	2,3	3,4	0,3	13,3 ⁴	1,2	6,8
58	Druckerei- und Vervielfältigungsindustrie	3,5	1,9	3,9	7,0	1,5	4,7	1,4
61	Kunststoffverarbeitende Industrie	2,2	13,7	6,7	4,7	3,9	2,2	13,4
62	Ledererzeugende Industrie	—	0,7	– 1,4	—	3,1	—	0,6
63	Lederverarbeitende und Schuhindustrie	1,7	3,7	– 0,5	– 4,0	8,0	0,6	5,9
64	Textilindustrie	1,3	5,6	1,7	0,6	1,0	0,8	3,8
64	Bekleidungsindustrie	1,3	4,2	2,1	4,3	0,2	1,2	2,6
	Nahrungs- und Genussmittelindustrien	6,5	11,7	3,1	1,8	2,0	4,6	9,0
	Insgesamt	100,0	100,0	4,2	4,5	4,1	100,0	100,0

1 Errechnet unter Zuhilfenahme der Beschäftigtenangaben der bayerischen Industriestatistik.

2 Basierend auf Schätzungen der Prognos AG.

3 Der Berechnung liegt die Annahme zugrunde, daß sich die regionalen Sonderentwicklungen in Relation zum Gesamttraum in den Einzelbranchen auch auf den Prognosezeitraum übertragen lassen. Die Prognoseberechnungen erstellte cand. rer. pol. H. Schleicher.

4 Hier liegen in der Vergangenheit Sonderbewegungen vor, die mit besonderer Vorsicht zu interpretieren und auf die zukünftige Entwicklung zu übertragen sind. Es handelt sich fast ausschließlich um schwach vertretene Wirtschaftszweige, bei denen einzelne Zu- oder Wegzüge bereits starke Ausschläge bewirken.

Quellen:

Krengel, R.; E. Baumgart; A. Boneß; R. Pischner; K. Droege: Produktionsvolumen und -potential. Produktionsfaktoren der Industrie im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. – Berlin 1977. = DIW, Statistische Kennziffern. 19. Folge.

Prognos AG (Hrsg.): Die Bundesrepublik Deutschland 1980, 1985, 1990. – Basel 1976. = Prognos Report Nr. 7.

Bayerisches Statistisches Landesamt (Hrsg.): Die Industrie in den kreisfreien Städten und Landkreisen Bayerns nach Industriegruppen. = Statistische Berichte, Kennziffer EI 1/S-4.

Tabelle 2: Abwasserkoeffizienten und Emissionsentwicklung in den mittelfränkischen Planungsregionen 1976–1990
(Vereinfachtes Schätzmodell)

Systematik Nr.	Industriehauptgruppen Industriegruppe	Abwasserkoeffi- zienten ¹ 1976	Prognostizierte Veränderung der Abwasser- koeffizienten ¹ 1976–1990	Spezifische Schmutz- stoffbelastung des Abwassers (unter Berücksichtigung regionaler Besonderheiten)	Prognostizierte Veränderung der Schmutzstoff- emission 1976–1990	
		m ³ /1000 DM NPW	%		Reg. 7 %	Reg. 8 %
	<i>Grundstoff- und Produktionsgüter- industrien einschl. Bergbau</i>					
21	Bergbau	12,5	– 8,8	— ²	+ 71,8	+ 156,6
22	Mineralölverarbeitung	3,6	– 33,3	6	+ 72,3	—
25	Industrie der Steine und Erden	19,2	+ 2,6	— ²	—	—
27	Eisenschaffende Industrie	18,8	– 30,9	— ²	—	—
28	NE-Metallindustrie	11,0	– 10,9	— ²	—	—
29	Gießerei-Industrie	3,3	– 3,0	— ²	—	—
3010	Ziehereien und Kaltwalzwerke	5,3	– 18,9	— ²	—	—
40	Chemische Industrie (ohne Kohlen- wertstoffindustrie)	17,8	– 12,9	50	+ 72,8	+ 156,6
42	Kohlenwertstoffindustrie	—	—	—	—	—
53	Sägewerke und holzbearbeitende Industrie	1,7	– 23,5	— ²	—	—
55	Holzschliff, Zellstoff, Papier und Pappe erzeugende Industrie	154,0	– 18,2	3	– 29,0	—
59	Gummi und Asbest verarbeitende Industrie	3,7	+ 8,1	8,5	+ 105,9	—
	<i>Investitionsgüterindustrie</i>					
3020	Stahlverformung	2,7	– 3,7	91,5	+ 47,0	+ 8,8
31	Stahl- und Leichtmetallbau	0,8	– 25,0	15	– 45,1	—
32	Maschinenbau	1,3	– 15,4	25	– 73,2	+ 26,6
33	Straßenfahrzeugbau	3,1	– 9,7	25 ³	+ 31,9	– 18,5
34	Schiffbau	2,2	– 18,2	25 ³	– 72,2	+ 130,4
35	Elektrotechnische Industrie	1,3	– 23,1	37,5	—	+ 0,2
37	Feinmechanische und optische sowie Uhrenindustrie	1,5	– 23,1	37,5	+ 87,3	+ 46,5
38	Eisen-, Blech- und Metallwarenindustrie	2,0	– 13,3	37,5	– 23,1	– 38,6
50	Herstellung von Büromaschinen, Daten- verarbeitungsgeräten und -einrichtungen	0,9	– 15,0	91,5	+ 29,4	– 74,5
	<i>Verbrauchsgüterindustrien</i>					
39	Musikinstrumenten-, Spiel-, Schmuck- waren- und Sportgeräte-Industrie	0,9	– 11,1	25 ³	– 52,3	+ 577,0
51	Feinkeramische Industrie	4,2	– 19,0	— ²	– 6,2	+ 26,3
52	Glasindustrie	3,5	– 20,0	37,5 ⁴	– 17,1	– 14,1
54	Holzverarbeitende Industrie	0,7	– 23,6	— ²	—	—
56	Papier und Pappe verarbeitende Industrie	6,6	– 15,2	8,5	– 20,3	+ 268,5
57	Druckerei- und Vervielfältigungs- industrie	1,2	– 16,7	8,5	– 17,8	+ 328,0
58	Kunststoffverarbeitende Industrie	1,1	– 18,2	— ²	+ 98,3	+ 1,4
61	Ledererzeugende Industrie	14,2	– 22,5	50	—	—
62	Lederverarbeitende und Schuh- industrie	0,6	– 33,3	30	—	+ 15,8
63	Textilindustrie	9,5	– 11,6	60	– 60,7	+ 80,3
64	Bekleidungsindustrie	1,0	– 10,0	— ²	– 4,2	+ 4,6
	<i>Nahrungs- und Genußmittelindustrien</i>	4,9	– 18,4	40	—	—
	Insgesamt				+ 44,3	+ 52,3

1 Ausgangswert und Prognosewert berechnet unter Zuhilfenahme der Ergebnisse der Industriestatistik des StaBuA für den Zeitraum 1963–1973. Die Schätzung der spezifischen Schmutzstoffbelastung basiert auf Erhebungen von Herrn cand. rer. pol. G. Schöttner, Nürnberg.

2 Bei den Branchen ohne EGW-Angaben spielen organische Belastungen des Abwassers eine untergeordnete Rolle. Es wird vorausgesetzt, daß toxische Stoffe innerbetrieblich entfernt werden.

3 Mangels besserer Informationen übernommen vom Maschinenbau.

4 Mangels besserer Informationen übernommen von Elektrotechnik und Feinmechanik.

Quellen:

Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Fachserie D: Industrie und Handwerk. Reihe 5/II, 1965, 1969, 1973. – Stuttgart 1968, 1971, 1976.

Pöpel, F.: Lehrbuch für Abwassertechnik und Gewässerschutz. – Wiesbaden 1976.

Angaben des Wasserwirtschaftsamtes Nürnberg.

Zwintz, R.: Der Abwasserkoeffizient der Industrie und ihrer Gruppen. In: gwf – Wasser/Abwasser 114 (1973) H. 4.

Dornier System (Hrsg.): Prognose – Wasserbedarf und Abwasseranfall. – Friedrichshafen 1977. = Bericht 19, Prognostisches Modell Neckar.

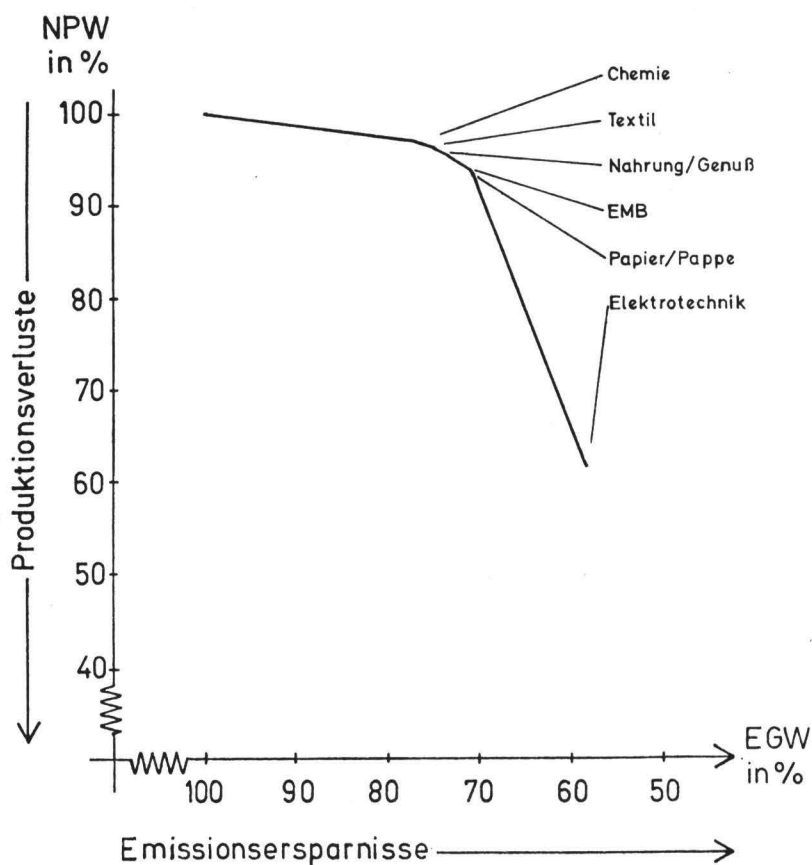


Abbildung 2a: Produktionsverluste und Emissionsersparnisse bei schrittweisem sektorialem Wachstumsstopp in Region 7

Ganz abgesehen davon, daß bei Zielkonflikten stets das Mehr oder Weniger von dem einen Ziel gegen ein Mehr oder Weniger von dem anderen abzuwägen ist, muß der Konflikt auch, besonders in regionaler Betrachtung, durch eine Reihe von Tatbeständen relativiert werden²⁵. Die wichtigste Rolle spielen hier neben dem Einsatz verstärkter Infrastrukturmaßnahmen

- die jeweils aus dem regionalen Branchenbesatz und den regionseigenen Entwicklungsimpulsen resultierenden Änderungen der Produktionsstruktur,
- die in den Branchen unterschiedlich starken technischen Verbesserungsmöglichkeiten im Hinblick auf Schmutzstoffemissionen,
- die strategischen Möglichkeiten zusätzlicher selektiver Entwicklungspolitik unter Einschluß eines Nullwachstums bestimmter stark umweltbelastender Branchen.

Die Lasten, die eine Region zur Bewältigung des Emissionsproblems zu tragen hat, sind unterschiedlich groß, je nach

der für sie wählbaren Strategie. Wenn man von der Möglichkeit von Verfahrensauflagen im Produktionsprozeß keinen Gebrauch machen will, stehen neben der investiven Erhöhung des Entsorgungspotentials nur noch Maßnahmen einer selektiven Beeinflussung bestimmter Branchen²⁶ zur Verfügung. Mit einer solchen Bremsung ist u. U. ein Verzicht auf mögliches regionales Produktionswachstum verbunden. Um zwischen diesem Verzicht und der Alternative einer (unter Umständen kostenprogressiven) Aufstockung der Entsorgungskapazität entscheiden zu können, müssen empirische Anhaltspunkte für die Gestalt einer Konfliktkurve gewonnen werden, die die Produktionsspielräume bzw. die Entwicklungsverzichte bei Einhaltung alternativer Emissionsniveaus angibt. Bei Kenntnis dieser Größenordnungen läßt sich sodann abwägen, ob und inwieweit nicht Maßnahmen zur Ermöglichung höherer Emissionsniveaus bei den produzierenden Branchen ergriffen werden sollten, indem etwa sogar progressive Auf-

25 Vgl. auch Fabricant, S.: Economic growth and the problem of environmental pollution. In: Economics of Pollution. The Charles C. Moskowitz Lecture. – New York 1971. S. 142 f.

26 Vgl. dazu z. B. Strassert, G.: Regionale Strukturpolitik durch Wirtschaftsförderung. – Hannover 1976. = Abhandlungen der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Bd. 73, sowie Dreher, B.: Kriterien wirtschaftsfördernder Maßnahmen für die verarbeitende Industrie in Berlin. – Berlin 1977. = DIW-Sonderheft 118.

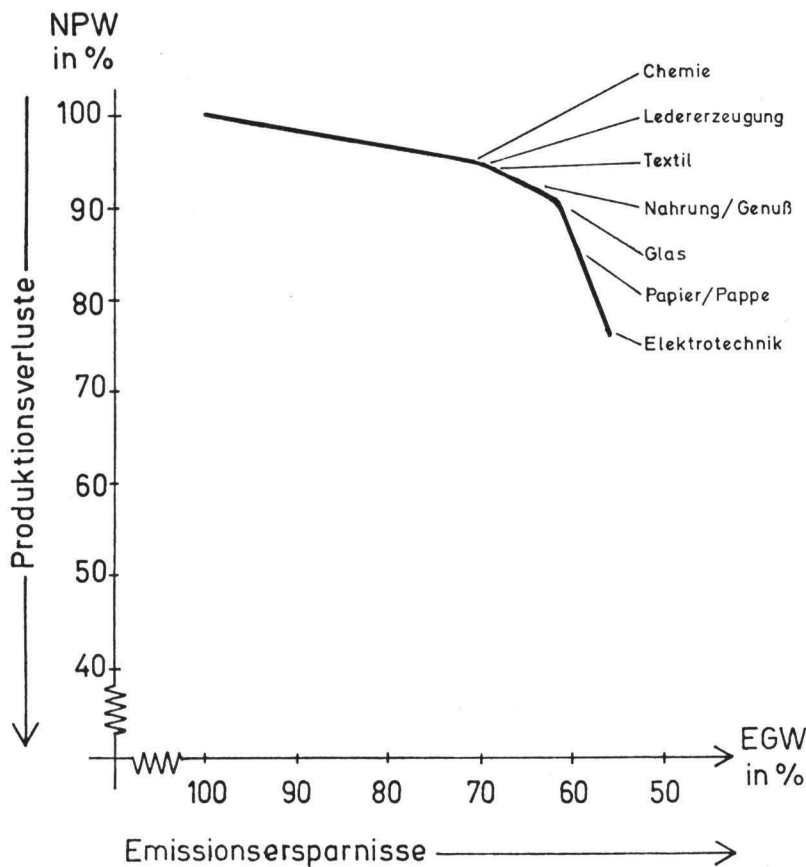


Abbildung 2b: Produktionsverluste und Emissionsersparnisse bei schrittweisem sektorialem Wachstumsstopp in Region 8

wendungen für Entsorgungsanlagen in Kauf genommen werden.

Die Vorgehensweise zur Ermittlung einer solchen Konfliktkurve läßt sich wie folgt skizzieren: Es sollen die Wachstumsverzichte angegeben werden, die entstehen, wenn zum Zwecke der regionalen Emissionsersparnis die stark umweltbelastenden Branchen auf Nullwachstum gehalten werden. Je nachdem, wieviel Emissionsersparnis notwendig ist, muß

das Nullwachstum auf schmäler oder breiter Front durchgesetzt werden. Um den Produktionsentgang jeweils möglichst gering zu halten, wird eine Reihung der Produktionszweige nach der marginalen Emissionsintensität vorgenommen. Dies ermöglicht es, im Rechenmodell den Stopp der am stärksten belastenden Industriezweige auf die folgenden auszudehnen und nacheinander den jeweils resultierenden Produktionsentgang zu berechnen. Die Konfliktkurve entsteht

Tabelle 3: Industrielles Wachstum und Emissionsentwicklung in den mittelfränkischen Planungsregionen 1976–1990 (Vereinfachtes Schätzmodell)

	Prognostizierter regionaler Zuwachs der Nettoproduktionswerte 1976–1990	Prognostizierter regionaler Zuwachs der Schmutzstoffemission der Industrie (Einwohnergleichwerte) 1976–1990	Rechnerischer Zuwachs der Nettoproduktionswerte auf Basis überregionaler Branchenprognosen 1976–1990	Rechnerischer Zuwachs der Schmutzstoffemission der Industrie (Einwohnergleichwerte) auf Basis überregionaler Branchenprognosen 1976–1990
	%	%	%	%
Region 7	78	44	77	56
Region 8	68	52	65	37

Quelle: Eigene Berechnungen; siehe Tab. 1 und 2.

durch Gegenüberstellung der so gestuften Produktionsniveaus mit den jeweils zugehörigen Emissionsmengen. Die empirisch festgestellte Lage und Gestalt gilt für ein gegebenes Entsorgungspotential.

Sowohl für die Industrieregion als auch für die wirtschaftlich schwächere Region Westmittelfranken zeigt sich, daß bei einem solchen Vorgehen die Niedrighaltung der Gewässerbelastung als umweltpolitisches Erfordernis in den ersten Schritten zunächst nur relativ niedrige Entwicklungsverzichte erfordert, daß jedoch eine starke Progression des Wachstumsverzichts in Kauf zu nehmen ist, sobald auch eine Bremsung der Branchen mit niedrigerer Emissionsintensität erforderlich wird (Abbildungen 2a und 2b).

Ein unmittelbarer Vergleich der Konfliktrelationen wird erschwert durch die unterschiedlichen absoluten Niveaus der Regionen im Hinblick auf das Produktionsvolumen und die Emissionsaktivitäten. Um die relativen Effekte von umweltorientierten Emissionsbegrenzungen vergleichen zu können, ist es sinnvoll, die absoluten Werte auf einen einheitlichen Maßstab zu bringen. Dazu werden sowohl die Nettoproduktionswerte als auch die Einwohnergleichwerte in beiden Regionen auf die bei friktionsfreier Entwicklung prognostizierten Endwerte bezogen.

Die Analyse der Verzichtsrelationen zeigt deutlich die spezifische Situation in den betrachteten Teilräumen. Für beide Regionen sind die stärksten Emissionsersparnisse bei einer Beschränkung der wirtschaftlichen Entwicklung der chemischen Industrie zu erwarten, wobei sich die regionalen Wachstumsverluste in relativ engen Grenzen halten. Wird in den nächsten Schritten eine selektive Wachstumsbeschränkung weiterer Branchen ins Auge gefaßt, so sind in den Nachbarregionen jeweils unterschiedliche Industriezweige von derartigen Maßnahmen betroffen. Für den Fall, daß zum Zwecke noch weitergehender Emissionsersparnis auch die in beiden Teilräumen stark entwickelte elektrotechnische Industrie in ihrem Wachstum begrenzt werden müßte, ist damit ein hoher regionaler Produktionsverzicht verbunden. Dies trifft in besonderem Maße die Industrieregion Mittelfranken, die in starkem Maße auf diesen Wirtschaftszweig ausgerichtet ist.

Darüber hinaus zeigt sich²⁷, daß der Wachstumsverzicht ein Vielfaches beträgt, sobald anstatt einer selektiven Wachstumsbremsung etwa eine generelle Beschränkung der Produktionsentwicklung über alle Sektoren eingeführt werden muß. Demgegenüber erreicht er nur einen Bruchteil, wenn etwa die Hauptlast einer Emissionsreduktion von nur einer stark emittierenden und zur Schrumpfung verurteilten Branche getragen werden muß. Damit hängt das Ausmaß der Entwicklungsverzichte von den regionalpolitischen Instrumenten, ihrer Durchsetzbarkeit sowie ihrer Effizienz ab. Auf diese Weise wird deutlich, daß die Konfliktstärke nicht nur durch die technischen und strukturellen Gegebenheiten, sondern in starkem Maße auch durch das wirtschaftspolitische Steuerungssystem im weitesten Sinne bestimmt ist.

IV. Strategisch bedingte Entwicklungsspielräume

Bisher standen die Fragen im Vordergrund,

- welche zukünftige Umweltbelastung aufgrund der Emissionen der produzierenden Industriezweige eintritt, wenn sich deren Entwicklung ungehindert entsprechend den gesamtwirtschaftlichen und regionalen Impulsen vollziehen kann,
- welche Verzichte in Kauf genommen werden müssen, wenn man die zusätzliche Belastung durch Wachstumsbeschränkung vermeiden will.

Von besonderem Interesse im Hinblick auf Entscheidungen über die Infrastrukturausstattung einer Region ist jedoch die weiter gehende Frage.

- welche regionalen Entwicklungsspielräume zu gewinnen sind, wenn die für das Emissionsniveau gültige Belastungsgrenze durch entsprechende Maßnahmen hinausgeschoben wird.

Wird etwa aufgrund von Investitionen in das technische Entsorgungspotential eine solche Verschiebung der Belastungsgrenze ermöglicht, so können die industriellen Aktivitäten in die zusätzlichen Emissionsspielräume „hineinwachsen“. Wieviel Wachstum bis zur vollen Ausschöpfung der neuen Kapazitätsgrenze des Potentialfaktors möglich ist, hängt wiederum von der Strukturierung der Produktion ab. Bei Vorherrschen emissionsschwacher Branchen und technischer Bemühungen in dieser Richtung ist der Wachstumsspielraum jeweils größer. Eine genauere Kenntnis der Abhängigkeit der konkreten regionalen Wachstumsspielräume von unterschiedlichen „Mustern“ der Branchenentwicklung ist erforderlich, sofern ein Einsatz regionaler Strukturförderung angestrebt wird und aufgrund der vorhandenen Steuerungsinstrumente eine besondere Förderung ausgewählter Branchen tatsächlich realisiert werden kann.

Je nach den regionalen Zielen und Gegebenheiten ist eine Vielzahl strategischer Muster denkbar. Für die folgenden Überlegungen werden nur beispielhaft folgende Strategien betrachtet:

- I Nutzung der gesamtwirtschaftlichen und regionalspezifischen Entwicklungsimpulse in den Einzelbranchen: Volle Durchsetzung der Status-quo-Prognose.
- II Förderung von Branchen mit standortbedingten Entwicklungshemmnissen gegenüber der bundesdurchschnittlichen Branchenentwicklung: Kompensatorische Entwicklungspolitik aus Gründen größerer struktureller Ausgeglichenheit.
- III Förderung der für die Region größtmäßig bedeutsamsten Branchen bzw. Firmengruppen: Konzentrationsfördernde Schwerpunktpolitik.
- IV Gleichmäßige Förderung der Entwicklung aller Produktionszweige: Streuförderung ohne gezielte Impulse.

Jede dieser Entwicklungsstrategien stellt stark unterschiedliche Anforderungen an die Entsorgungserfordernisse innerhalb des Untersuchungshorizontes. Ein Vergleich der jeweiligen Emissionszuwächse und der zugehörigen strategischen Entwicklungsspielräume vermag Anhaltspunkte zu liefern

27 Ergebnisse eigener Vergleichsrechnungen.

Tabelle 4: Entwicklungsspielräume und Änderungen des zu bewältigenden Emissionsniveaus bei alternativen Förderungsstrategien für Region 8, 1976–1990

	Zuwachs des erreichbaren Nettoproduktionswertes im Projektionszeitraum		Zuwachs der eingeleiteten Schmutzfracht im Projektionszeitraum		Marginaler Potentialwert	Potential- elastizität
	Mill. DM	%	1.000 EGW	%	DM/EGW	
Strategie I	1.071,8	68,4	279	52,2	3.842	1,3
Strategie II	1.268,2	80,9	287	53,7	4.419	1,5
Strategie III	1.358,0	86,7	340	63,7	3.994	1,4
Strategie IV	1.467,6	93,7	401	75,1	3.660	1,2
Derzeitiges Niveau (1976)	1.556,7		534			

Quelle: Eigene Berechnungen; siehe Tab. 1 und 2.

für eine optimale Wahl des Entsorgungspotentials. Als Kenngrößen lassen sich marginale Potentialwerte und Potentialelastizitäten verwenden. Der marginale Potentialwert stellt den Quotienten aus dem Zuwachs des erreichbaren Nettoproduktionswertes und dem Zuwachs der eingeleiteten Schmutzfracht jeweils gegenüber dem derzeitigen Niveau und für den Untersuchungszeitraum dar, während sich die Potentialelastizität als Quotient aus den relativen Veränderungen dieser Größe ergibt.

Für die angeführten Entwicklungsstrategien zeigt die Gegenüberstellung der genannten Kenngrößen für die Region 8 das in Tabelle 4 dargestellte Bild.

In den quantitativen Ergebnissen schlagen sich wiederum die regionalen Besonderheiten der Branchenstruktur zusammen mit den spezifischen technischen Gegebenheiten im Hinblick auf die Schmutzstoffemissionen nieder.

Das Ergebnis der Strategie I entspricht dem Modellergebnis der Status-quo-Prognose in Abschnitt II. Dort zeigte sich bereits, daß sich die Region Westmittelfranken im Vergleich zur benachbarten Industrieregion Mittelfranken in einer ungünstigeren Lage befindet. Während bereits die prognostizierbaren Wachstumsimpulse in der ländlichen Region schwächer sind als im Agglomerationsraum, hat sie zusätzlich eine vergleichsweise hohe Zunahme der Schmutzstoffemission zu erwarten. Ihre Branchenausstattung schlägt sich in relativ niedrigen Werten des marginalen Potentialwertes und der Potentialelastizität nieder.

Demgegenüber sind die hohen Werte der Strategie II nur auf den ersten Blick verwunderlich. Zunächst erfordert die Förderung über das Resultat der Status-quo-Prognose hinaus einen höheren Infrastrukturaufwand, da das Emissionsniveau steigt. Jedoch ist diese Strategie, die negative Standortbedingungen zu kompensieren sucht, für die Region deshalb günstig, weil damit gerade stark wachsende und zugleich emissionschwache Branchen einen Entwicklungsschub erhalten. Die Realisierung dieser Strategie ist allerdings besonders schwierig, weil gerade diejenigen Standortbedingungen überkompensiert werden müssen, die sich auf wichtige Branchen derzeit negativ auswirken.

Strategie III ist vielfach politisch leichter realisierbar, da der Zugriff (im Fall der Schwerpunktpolitik) aufgrund einer

geringeren Zahl von Aktionsparametern eher gewährleistet ist. Jedoch ist das konkrete Ergebnis im Hinblick auf die Emissionen wegen geringerer Abwasserfreundlichkeit der anässigen Großbranchen wesentlich ungünstiger.

Noch ungünstiger wird das Ergebnis im vorliegenden Fall bei der in Strategie IV verfolgten Streuförderung. Sie ist inso weit ebenfalls leichter realisierbar als die kompensatorische Entwicklungspolitik, als vermehrt nur global wirkende Mittel eingesetzt werden. Die Zusammensetzung der Produk tionspalette wirkt sich jedoch vergleichsweise ungünstig auf Potentialwert und -elastizität aus.

Die an diesen Vergleichsrechnungen deutlich erkennbare strategische Abhängigkeit der Ergebnisse zeigt, daß sich wertbare Anhaltspunkte für eine optimale Entscheidung über das regionale Entsorgungspotential nur gewinnen lassen, wenn Effizienz und Realisierbarkeit der Strategien zugleich in Betracht gezogen werden.

V. Entwicklungsspielräume und Allokationsentscheidung

Einer der Anhaltspunkte für Entscheidungen über die räumliche Allokation von Infrastrukturpotential ist der Vergleich der Wachstumsbeiträge, die mit einem jeweiligen Ressourceneinsatz in den unterschiedlichen Regionen erzielt werden können²⁸. Sie beinhalten Kapazitäts-, Produktivitäts- und Anreizwirkungen, die erst gemeinsam die Gesamtwirkung bestimmen. Die Ermittlung der verschiedenen Teil effekte spezieller Infrastrukturmaßnahmen ist mit großen Schwierigkeiten verbunden²⁹. Noch relativ leicht lassen sich,

28 Dieser Gedanke entspricht dem Konzept der produktivitätsorientierten Regionalpolitik, welches schon früher in bezug auf die privaten Investitionen entwickelt wurde, vgl. etwa Jürgensen, H.; H. G. Voigt: Produktivitätsorientierte Regionalpolitik als Wachstumsstrategie Hamburgs. – Göttingen 1965, und neuerdings auch für die Infrastruktur wieder aufgegriffen wird, vgl. Biehl, D.; E. Hußmann (u. a.). a.a.O., S. 64 ff.

29 Zu den verschiedenen regionalen Teilwirkungen der Infrastruktur siehe Brösse, U.: Raumordnungspolitik. – Berlin/ New York 1975. S. 123 ff.; Buhr, W.: Die Rolle der materiellen Infrastruktur im regionalen Wirtschaftswachstum. – Berlin 1975; Fischer, J.: Regionalwirtschaftliche Wirkungen öffentlicher Realausgaben. – Frankfurt a. M. 1979.

wie die vorliegende Analyse gezeigt hat, die ökonomischen Wirkungen einer Kapazitätserhöhung öffentlicher Entsorgungseinrichtungen quantitativ erfassen: In solchen Regionen, in denen ein bestimmtes Infrastrukturpotential Minimumfaktor ist, keine wesentlichen anderen Minimumfaktoren bestehen und hinreichende Entwicklungsimpulse unterstellt werden können, kann der Erhöhung des Infrastrukturpotentials ein tatsächlicher Entwicklungseffekt zugerechnet werden. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß der erhöhten Produktionskapazität eine entsprechende Nachfrage gegenübersteht.

Liegen die genannten Bedingungen in bestimmten Regionen im Hinblick auf den Umweltfaktor Entsorgungspotential vor, so läßt sich für diese Regionen aufgrund eines Vergleiches der Entwicklungsspielräume, die mit einer Erhöhung des Entsorgungspotentials zu erreichen sind, eine Rangordnung der Grenzproduktivitäten eben dieses „Produktionsfaktors“ aufstellen. Daraus läßt sich, wie bei jeder anderen produktivitäts-

orientierten Allokationspolitik, ein erster Hinweis für die effizienteste Verteilung der Investitionen in die Entsorgungsinfrastruktur in den Regionen mit Minimumfaktor Entsorgungspotential gewinnen. Der Aufbau des verwendeten Projektionsmodells gestattet eine detaillierte Aussage darüber, welche Bestimmungsgründe regionalspezifisch den Hauptbeitrag zu dem Potentialeffekt leisten, so etwa gesamtwirtschaftliche und regionale Entwicklungsimpulse einzelner Branchen, oder das Vorhandensein von solchen Branchen, in denen geringe Emissionen anfallen oder aber ein rascher technischer Fortschritt die Emissionen verringern hilft.

Allerdings sind die Spielräume der regionalen Produktionsentwicklung der Industrie nur ein Ausschnitt aus dem System der regionalen wirtschaftlichen Aktivitäten, die den Faktor Entsorgungspotential nutzen. Dieser Gesamtzusammenhang muß beachtet werden, sofern sich eine Entscheidung nicht nur auf partiale Ergebnisse stützen soll.