

Nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung im Torgauer Raum: Konflikte und Lösungsansätze

Helga Horsch und Irene Ring

1 Globale und regionale Aspekte nachhaltiger Entwicklung

Globale und langfristige ökologische Probleme haben internationale politische Organisationen wie z. B. die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung veranlaßt, das Konzept der nachhaltigen Entwicklung auf die politische Agenda zu setzen (WCED 1987). Die Entstehungsgeschichte dieses Konzeptes, die vielfältigen theoretischen Ansätze, die Grundprinzipien einer nachhaltigen Entwicklung zu definieren und Wege ihrer Umsetzung in die Praxis aufzuzeigen, sind inzwischen durch zahlreiche Publikationen dokumentiert.¹

Nachhaltige Entwicklung ist zu einem Schlüsselbegriff für die internationale und nationale Umweltpolitik geworden. Darüber hinaus avancierte dieses Entwicklungskonzept zu einem Leitbild für eine umwelt- und sozialverträgliche gesellschaftliche Entwicklung insgesamt. Verglichen mit den traditionellen Ansätzen des Umweltschutzes, die sich überwiegend auf ökologische Aspekte konzentrieren, erfordert das Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung die Berücksichtigung zusätzlicher Elemente und Kriterien. Im folgenden wird kurz auf einige ausgewählte, grundlegende Eigenschaften eingegangen.

Nachhaltige Entwicklung ist ein intrinsisch normatives Konzept, das die Bedürfnisse von gegenwärtigen und künftigen Generationen anspricht. Die Absicht, eine nachhaltige Entwicklung zu verfolgen, setzt zwei wesentliche, ethische Entscheidungen voraus: es gilt einerseits, intergenerationelle Gerechtigkeit zwischen künftigen und gegenwärtigen Generationen anzustreben. Andererseits ist der Forderung intragenerationeller Gerechtigkeit bezüglich der heute lebenden Menschen auf der Erde Rechnung zu tragen (WCED 1987, S. 43). Nachhaltige Entwicklung bedarf eines integrativen Politikkonzeptes und stellt somit ein allgemeines Leitbild für Politikformulierung und -gestaltung dar, unabhängig, ob es sich um Umwelt-, Wirtschafts- oder Sozialpolitik handelt. Insofern müssen Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Politikbereichen und den entsprechenden Institutionen berücksichtigt werden.

Nachhaltige Entwicklung bedarf des weiteren einer langfristigen Politikperspektive, die der Dynamik von Systemen Rechnung trägt. Nachhaltigkeit kann nicht in Form eines idealen oder festgesetzten Zustandes beschrieben werden, im Sinne eines wohldefinierten Gleichgewichtes zwischen Mensch und Natur. Ökologische, ökonomische und soziale Systeme und ihre Wechselbeziehungen befinden sich in permanenter Veränderung, so daß kein in Raum und Zeit definierter Zustand einer „nachhaltigen Gesellschaft“ existiert. Nachhaltige Entwicklung stellt vielmehr einen koevolutionären Prozeß des Wandels in Richtung einer umwelt- und sozialverträglichen Lebens- und Wirtschaftsweise von Gesellschaften dar. Die entscheidende Frage

¹ Vgl. dazu auch Van den Bergh und Van der Straaten (1994) sowie Klauer (1999), welche einen guten Überblick über bisherige Arbeiten zum Konzept nachhaltiger Entwicklung geben.

stellt sich somit wie folgt: Auf welche Art und Weise können wir Umweltprobleme effektiver lösen und dabei sowohl ökonomische als auch soziale Aspekte berücksichtigen? Das Ziel besteht darin, menschliches Handeln und Wirtschaften so zu gestalten, daß die Art und Weise des Handelns ökologischen Prinzipien der Systementwicklung nicht widerspricht. Es geht also um eine Annäherung von Grundprinzipien ökonomischer und ökologischer Entwicklung. Dies steht im Gegensatz zu aktuellen gesellschaftlichen Entwicklungspfaden, die in erster Linie auf kurzfristiges Wirtschaftswachstum orientieren und auf der überwiegenden Nutzung nicht-erneuerbarer Ressourcen aufbauen (Norgaard 1994; Ring 1997).

Der integrative Charakter nachhaltiger Entwicklung impliziert idealerweise die Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Fragen. Daraus folgt eine Komplexität vieler Problemstellungen, welche die praktische Umsetzung des Konzeptes erschwert. Nicht zuletzt aus diesem Grund gibt es zu diesem Thema inzwischen eine Vielzahl von Studien, die jedoch häufig dem spezifischen Theorien- und Methodenspektrum einzelner Fachdisziplinen verhaftet bleiben. Ein notwendiger Schritt der Konkretisierung des Konzeptes nachhaltiger Entwicklung besteht also darin, fachübergreifende, d. h. interdisziplinäre Forschungsansätze und –methoden weiterzuentwickeln. In diesem Bericht wird versucht, eine Brücke zwischen den Naturwissenschaften und der Ökonomie zu schlagen.

Ein weiterer wichtiger Schritt der Operationalisierung besteht in der praktischen Umsetzung des Konzeptes. Theoretische Ausdifferenzierung und Anwendungsorientierung sollten Hand in Hand gehen. Dabei bietet sich eine Konzentration auf bestimmte ökologische oder gesellschaftliche Entwicklungsfragen an, um das zu bearbeitende Problemfeld einzuschränken. Für die notwendige Reduktion der Komplexität kann auch der räumliche oder geographische Kontext eine wesentliche Rolle spielen.

Das Leitbild nachhaltiger Entwicklung ist im Zusammenhang mit globalen Umweltproblemen entstanden. Nichtsdestotrotz werden sich – bedingt durch die unterschiedlichen Kulturen, Klimata, physikalischen und biologischen Bedingungen – nachhaltige Entwicklungswege in verschiedenen Regionen der Erde beträchtlich voneinander unterscheiden. Nachhaltige Entwicklung erfordert die entsprechende Integration von Umweltbelangen in alle Entscheidungsebenen der Politik (Hardy and Lloyd 1994). Ausgehend von konkreten Umweltproblemen muß deshalb die Implementation des Konzeptes alle relevanten Politikebenen ansprechen. Dies betrifft sowohl die internationale und nationale als auch die regionale und lokale Ebene. Problemlösungen können eine oder mehrere dieser Ebenen betreffen, da es in manchen Fällen keine klare Aufgabentrennung zwischen den Ebenen gibt. Beispielsweise bedürfen globale Problemfelder wie der Klimawandel in jedem Fall Aktivitäten auf globaler Ebene, wogegen andere Problemfelder effektiver auf der lokalen und regionalen Ebene angegangen werden können.

Nachhaltige Regionalentwicklung stellt eine wichtige Strategie der Operationalisierung des allgemeinen Konzeptes nachhaltiger Entwicklung dar. In der Regel wird die Fläche einer Region über die Grenzen einer einzelnen Gemeinde oder Stadt hinausgehen, jedoch unterhalb der Größe eines Nationalstaates verbleiben. Obgleich die Definition einer bestimmten Region oft politischen oder administrativen Grenzen folgt, gibt es Fälle, in denen naturräumliche oder

kulturelle Charakteristika über die betreffende Region entscheiden. Einige Umweltprobleme (z. B. grenzüberschreitende Luftbelastung, Gewässerprobleme sowie Artenschutzfragen) sind über administrative Grenzen hinaus von Bedeutung und können deshalb nur in einem grenzüberschreitenden Zusammenhang vernünftig analysiert und bewertet werden. Aus dem Gesagten ergibt sich, daß eine Region immer im Kontext der spezifischen Problemstellung definiert werden sollte. Schließlich können administrative, kulturelle, ökologische oder ökonomische Gründe für die Abgrenzung der Region ausschlaggebend sein.

Regionale Umweltprobleme bedürfen gewöhnlich regionaler Lösungsstrategien und Maßnahmen. In diesen Fällen ist der regionale Ansatz offensichtlich und problemadäquat. Hier sind insbesondere alle Umweltprobleme zu nennen, die im Zusammenhang mit wirtschaftlichen Aktivitäten in einer Region entstehen, welche einen räumlichen oder Flächenbezug mit sich bringen. Dies betrifft in erster Linie den primären Sektor, der in unmittelbarer Wechselwirkung mit den Naturressourcen einer Region steht. So wirken sich die Land- und Forstwirtschaft sowie die Fischerei durch die Art und Weise ihrer Landbewirtschaftung bzw. Ressourcenextraktion unmittelbar auf die Umweltqualität der Region aus.

Aber auch der sekundäre und tertiäre Sektor können für eine nachhaltige Regionalentwicklung von besonderer Relevanz sein. Aufgrund seiner Flächenwirksamkeit durch die Rohstoffgewinnung ist im Rahmen des sekundären Sektors vor allem der Bergbau zu nennen, aber auch bestimmte Industriezweige können durch Ressourcenverbrauch und Emissionsverhalten die regionale Umweltqualität massiv beeinflussen. Des Weiteren sind hier Unternehmen mit Versorgungsaufgaben (Energie und Wasser) zu nennen. Innerhalb des tertiären Sektors ist besonders auf die Bedeutung des Tourismus, der Verkehrsbranche und der Entsorgungsunternehmen (Abfall, Abwasser) hinzuweisen.

Wirtschaftszweige mit einem direkten räumlichen Bezug zur Region sollten im Rahmen nachhaltiger regionaler Entwicklungsstrategien eine besondere Berücksichtigung finden. Im Rahmen dieses Berichtes wird der Bereich der regionalen Wasserversorgung vertieft untersucht. In diesem Zusammenhang ist besonders der Gewässerschutz (Oberflächen- und Grundwasserschutz) für die Gewährleistung der öffentlichen Trinkwasserversorgung von Bedeutung. Im Zentrum des Berichtes wird deshalb die nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung in ländlichen Räumen stehen. Gerade ländliche Räume halten oft weite Flächenareale für entsprechende Versorgungs- und Dienstleistungsfunktionen von Ballungsräumen vor. Somit kommt ihnen im Rahmen einer nachhaltigen Regionalentwicklung eine wichtige Funktion zu.

2 Nachhaltige Nutzung von Grundwasserressourcen

Sowohl der Schutz als auch die Nutzung von Wasserressourcen gehören zu den Aufgaben der Wasserwirtschaft. Nach DIN 4046 ist unter Wasserwirtschaft das zielstrebige Ordnen aller menschlichen Einwirkungen auf das ober- und unterirdische Wasser zu verstehen. Zu ordnen sind das gesamte Gewässerökosystem und seine funktionalen Zusammenhänge. „Gewässerökosysteme sind komplexe, dynamische Gebilde, deren Funktionen durch die klimatischen

Verhältnisse, durch den Wasserkreislauf insgesamt, durch die Abflußverhältnisse, durch die Gewässerstruktur, durch Austauschvorgänge zwischen Oberflächen- und Grundwasser bestimmt sind“ (SRU 1998, S. 12).

Die Besonderheit des Grundwassers gegenüber dem Oberflächenwasser besteht darin, daß die Deckschichten keineswegs vor anthropogenen Einflüssen schützen, die Auswirkungen meist erst spät entdeckt werden, die Ursachen von Grundwasserbelastungen zum Teil schwer ermittelbar sind und die Grundwassersanierungen sehr kostenintensiv und langwierig sind (ebenda). Auf Grund der Bedeutung des Grundwassers als wichtige Trinkwasserressource sowie seiner Funktionen im Wasserhaushalt und im Ökosystem ist der Grundwasserschutz von besonderer Relevanz.

Wird vom Paradigma einer nachhaltigen Entwicklung ausgegangen, ist die Frage zu beantworten, was unter nachhaltigen Grundwasserschutzzielen zu verstehen ist und wie sie zu bestimmen sind. Aus der generellen Zielsetzung einer nachhaltigen Entwicklung wurden in der deutschen Diskussion verschiedene ökologische Grundregeln abgeleitet (vgl. Enquete Kommission 1994). Sie fußen auf Managementregeln einer nachhaltigen Nutzung von Naturressourcen nach Daly (1990, S. 2f.) und Pearce et al. (1990, S. 43):

- Die Abbaurate erneuerbarer Ressourcen soll ihre Regenerationsrate nicht überschreiten.
- Nicht erneuerbare Ressourcen sollen nur in dem Umfang genutzt werden, wie ein physisch und funktionell gleichwertiger Ersatz in Form erneuerbarer Ressourcen oder höherer Produktivität der erneuerbaren Ressourcen sowie der nicht erneuerbaren Ressourcen geschaffen wird.
- Stoffeinträge in die Umwelt sollen sich an der Belastbarkeit der Umweltmedien orientieren, wobei alle Funktionen zu berücksichtigen sind, nicht zuletzt auch die empfindliche, ökologische Regelungsfunktion.

Diese Managementregeln sind jedoch ausschließlich ökologisch determiniert. Nachhaltigkeit hat aber auch eine ökonomische und soziale Dimension, die zu berücksichtigen sind. Des weiteren müssen sie noch ressourcenspezifisch und naturraumbezogen untersetzt werden. Bezüglich einer operationalisierbaren nachhaltigen Wasserwirtschaft wurde im Ergebnis eines internationalen Symposiums im Oktober 1996 in Bonn in einem Memorandum konstatiert:

- „Es gibt insgesamt noch keinen allgemeinen Konsens über ein praktisches Konzept zur Begründung von Zielen und Maßstäben nachhaltiger Entwicklungen in der Wasserwirtschaft“ (BMU 1996, S. 385).
- „Ziele einer nachhaltigen Wasserwirtschaft sind unter anderem die Aufrechterhaltung und die Verwirklichung eines Schutzes der Oberflächengewässer, der Feuchtgebiete, der Meere und des gesamten Grundwassers“ (ebenda).
- „Für die nationale und internationale Diskussion über die Nachhaltigkeit in der Wasserwirtschaft ist es notwendig, langfristige ökologische Ziele zu definieren. Bei den Schritten zur Erreichung der Ziele sind neben den ökologischen ökonomische und soziale Aspekte zu berücksichtigen“ (ebenda).

- „Die zu entwickelnden Maßstäbe, mit denen Nachhaltigkeit nachvollziehbar in Teilbereichen der Wasserwirtschaft gemessen oder bewertet werden können, sind: Kriterien wie Reversibilität, Indikatoren wie Saprobienindex, Parameter wie Stoffkonzentration und Regeln wie „wenn hohes Gefährdungspotential, dann ist ein höheres Sicherheitssystem“ zu entwickeln. Für die Maßstäbe sind Soll-Größen (wie ... Nullemission im anlagenbezogenen Umgang mit gefährlichen Stoffen oder vollständige Abbaubarkeit von eingebrachten Stoffen) festzulegen...“ (BMU 1996, S. 386).

Zur Zeit ist also noch nicht ausreichend beantwortbar, wie die oben genannten Managementregeln auf das Grundwasser bezogen zu untersetzen sind (vgl. dazu Geyley in diesem Bericht). Der in „Zukunftsfähiges Deutschland“ (BUND und MISEREOR 1996) diskutierte Bewertungsmaßstab für die nachhaltige Nutzung des Grundwassers „Grundwasserentnahme nicht größer als Grundwasserneubildungsrate“ ist sicherlich notwendig, aber keinesfalls hinreichend (SRU 1994; Pieri et al. 1995; EPA 1995; BUND und MISEREOR 1996; Rennings et al. 1997). Dies ist insbesondere auch deshalb zu unterstreichen, weil sich die Qualität vor allem des oberflächennahen Grundwassers inzwischen besorgniserregend verschlechtert hat, während das mengenmäßige Wasserdargebot in Deutschland als ausreichend eingeschätzt werden kann (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Wasserdargebot und Wassernutzung in Deutschland (Stand 1991).

	Wassermenge [Mrd. m ³ pro Jahr]	Nutzungsanteil an der ab- fließenden Wassermenge [%]
Alte Bundesländer		
Wasserdargebot (abfließendes Grund- u. Oberflächenwasser)	162,0	-
Grundwasserneubildung	63,0	-
Öffentliche Wasserversorgung	5,1	3,1
Bergbau und Industrie	9,0	5,5
Wärme kraftwerke	27,9	17,2
Neue Bundesländer		
Wasserdargebot (abfließendes Grund- u. Oberflächenwasser)	29,0	-
Grundwasserneubildung	9,0	-
Öffentliche Wasserversorgung	1,4	4,8
Bergbau und Industrie	2,0	6,9
Wärme kraftwerke	0,9	3,1

Quelle: Umweltbundesamt (1994, 1997).

Als punktuelle Gefährdungsquellen erweisen sich Altlasten, Industrieanlagen und undichte Kanalisationen. Diffuse Einträge werden vor allem durch den Straßenverkehr und die intensive Landwirtschaft verursacht. Allerdings sind die Neubildung des Grundwassers, seine ökologische Belastbarkeit und Nutzungsintensität regional sehr unterschiedlich. Insofern ist *ein regionaler Ansatz zur Begründung von Grundwassernutzung und -schutz* berechtigt. Aus ökonomischer Sicht geht es um die optimale Nutzung bzw. den optimalen Ressourcenschutz. Der „laissez faire“ Markt kann diesen Anspruch für öffentliche Güter, worunter auch die Ressource Grundwasser zählt, und die dafür erforderliche Langzeitbetrachtung nicht erfüllen. Es sind staatliche Entscheidungen vorzubereiten, um den Ausschluß grundwasserbelastender und die Förderung grundwasserverträglicher Nutzungen aus einer Langzeitperspektive zu unterstützen. Das heißt letztlich, daß hinreichende naturraumbezogene Grundwasserschutzziele noch abzuleiten sind.

3 Situation im Torgauer Raum

Nachhaltige Wasserbewirtschaftung schließt Strategien für den Schutz von Naturressourcen aus der Sicht der Bewahrung ihrer ökologischen Funktionen sowie auch für ihre Nutzung aus der Sicht ihrer ökonomischen und sozialen Funktion ein. Wie bereits dargelegt, stellen sich die Konflikte – auch als Trade-offs bezeichnet – auf Grund der regionalen Spezifik der Wasserressourcen räumlich sehr differenziert dar. Worin liegt diesbezüglich die Spezifik des als Torgauer Raum bezeichneten Untersuchungsgebietes? Bei diesem Gebiet handelt es sich um einen elbtalnahen, ländlich geprägten Raum, der durch ausgewiesene Trinkwasser-, Landschafts- und Naturschutzgebiete dominiert wird (Abb. 1) und für Fragen des Naturressourcenschutzes und dessen Einflusses auf die wirtschaftliche Entwicklung besonders relevant ist. Die Größenordnung des Nutzungskonfliktes zwischen Ressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwicklung wird allein schon durch das Ausmaß der Schutzgebietsausweisungen deutlich. So ist das ca. 700 km² große Untersuchungsgebiet zu einem Drittel durch Trinkwasserschutzgebiete sowie durch eine großflächige Ausweisung von Natur- und Landschaftsschutzgebieten (ca. 52% der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes) geprägt (vgl. Abb. 2, 3 und 4). Gleichzeitig handelt es sich regionalökonomisch um einen strukturschwachen, ländlich geprägten Raum mit einer vergleichsweise hohen Arbeitslosenquote und einem beachtlich unter dem sächsischen Durchschnitt liegenden Lohnniveau (vgl. dazu Wätzold in diesem Bericht).

Einerseits finden wir in diesem Raum eine schwierige wirtschaftliche Situation vor, andererseits gewährleisten die Kommunen einen Grundwasserschutz von überregionaler Bedeutung. Er dient vor allem der Sicherstellung einer überregionalen Trinkwasserversorgung (vgl. Landratsamt Torgau-Oschatz 1995). Im Torgauer Raum befinden sich zwei Wasserwerke, die zum Verbund der Fernwasserversorgung Elbaue-Ostharz GmbH gehören und überwiegend die Ballungsgebiete Leipzig-Halle mit Trinkwasser versorgen. Die Kapazität dieses Verbundes beträgt gegenwärtig 503.000 m³ Trinkwasser pro Tag, womit etwa 3,5 Mio. Menschen in Mitteldeutschland versorgt werden können (vgl. FWV 1998). Allein die potentielle Tageslei-

stung der Torgauer Wasserwerke (Torgau-Ost und Mockritz) macht ca. 43% des Gewinnungspotentials des Verbundes aus. Damit existiert ein Trinkwasserversorgungspotential für ca. 1,5 Mio. Bürger, während der Altkreis Torgau nur 57.085 Einwohner umfaßt. Die beiden Wasserwerke der Fernwasserversorgung fördern Rohwasser, das zu 34% auf Grundwasser und zu 66% auf Uferfiltrat (Elbe) basiert.

Mit Trinkwasserschutzgebieten sind nicht nur Einkommensverluste infolge Nutzungsbeschränkungen für Landwirte und Gewerbetreibende, sondern auch kostenerhöhende Auflagen verbunden, die als hemmend für die ökonomische Entwicklung empfunden werden. Daraus resultiert u. a. der Vorschlag, die ökonomischen Verluste durch Entschädigungen für auflagenbedingte Kostenerhöhungen zu kompensieren. Die Forderungen werden damit begründet, daß kostenverursachende Leistungen für den Schutz von Grundwasser im Torgauer Raum erbracht werden, deren Nutzen aber hauptsächlich überregional zum Tragen kommt, ohne daß bisher solche externen Effekte internalisiert wurden. Es ist also eine räumliche Asymmetrie zwischen Kostenträgern und Nutznießern von Maßnahmen des Grundwasserschutzes gegeben. Zum anderen bestehen Bestrebungen zur Veränderung der Trinkwasserschutzzonen. Insbesondere die Regelungen zur Festsetzung der Wasserschutzzonen entsprechend dem Sächsischen Wassergesetz vom 23.02.1993 unterstützen die Diskussion zur Reduzierung der Wasserschutzgebiete. Hintergründe einer solchen Diskussion sind vor allem die rückläufige Entwicklung des Trinkwasserverbrauchs und die im Wasserschutzgebiet liegenden Flächen mit Altlasten. Bedenken gegenüber einer Reduzierung der Schutzgebiete resultieren einerseits aus der Schutzwürdigkeit des Grundwasserdargebotes im Bilanzgebiet Elbe und andererseits aus den nicht vorhersagbaren Entwicklungen des Trinkwasserbedarfes aus einer längerfristigen Sicht, nicht ausgeräumten Ungewißheiten über die von den militärischen Altlasten ausgehenden Gefahren für das Grundwasser sowie aus künftig nicht auszuschließenden, das Grundwasser belastenden Landnutzungen. So sind die sich nördlich von Torgau befindenden Wasserfassungen durch militärische Altlasten gefährdet. Es handelt sich vor allem um die Hauptkontaminationszentren WASAG Elsnig und MUNA Süptitz, die im Bereich des unterirdischen Wassereinzugsgebietes von Wasserfassungen liegen und das Grundwasser durch z. B. Trinitrotoluol (TNT) und Hexogen (RDX) belastete Böden gefährden. Zur Zeit erfolgt nach dem Sächsischen Altlastenprogramm die Gefährdungsabschätzung sowie die Begründung von Sanierungszielen und -maßnahmen (Luckner 1995; Goldbach 1996; Hildebrand 1996). Es ist zu klären, in welchem Umfange Sanierungsmaßnahmen erforderlich sind bzw. welche Konsequenzen sich für die Verfügbarkeit von Grundwasservorkommen als Trinkwasserressource im Torgauer Raum ergeben.

Neben großflächigen Trinkwasserschutzgebieten ist der Torgauer Raum durch ebenso großflächige Natur- und Landschaftsschutzgebiete (vgl. Abb. 3; ca. 52% der Gesamtfläche) charakterisiert. Bedingt durch die weiträumige Überlagerung von Trinkwasserschutzgebieten und Landschaftsschutzgebieten insbesondere in der Elbniederung ergibt sich, daß insgesamt rund 68% der Fläche des Torgauer Raumes in irgendeiner Weise einem Schutzstatus unterliegen. Deshalb werden im Rahmen dieses Berichtes mögliche Konfliktfelder zwischen Naturressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwicklung sowohl im Zusammenhang mit Fragen des

Trinkwasserschutzes als auch des Natur- und Landschaftsschutzes behandelt. Zum einen bringt der Status „Natur- bzw. Landschaftsschutzgebiet“ gewisse Einschränkungen bezüglich wirtschaftlicher Aktivitäten mit sich, so daß sich hier entsprechende Nutzungskonflikte ergeben könnten. Es gilt also zu prüfen, inwieweit und von welchen Wirtschaftsakteuren der großräumige Natur- und Landschaftsschutz im Torgauer Raum eventuell als Entwicklungshemmnis empfunden wird. Zum anderen ergeben sich durch die Überlagerung der unterschiedlichen Schutzgebietskategorien Synergien zwischen Natur- und Landschaftsschutz sowie Trinkwasserschutz. So zielen diverse, mit dem jeweiligen Schutzstatus verbundene Bewirtschaftungsauflagen z. B. für landwirtschaftliche Betriebe, aber auch die vielfältigen Fördermittelprogramme für eine extensive Bewirtschaftung von Acker- und Grünland, in dieselbe Richtung. Aus diesem Grunde ist zu hinterfragen, inwieweit die allokativen Effizienz durch komplexe Strategien für den Grundwasser-, Natur- und Landschaftsschutz erhöht werden kann.

Des Weiteren ist der Torgauer Raum durch umfangreich ausgewiesene Vorranggebiete für den Abbau oberflächennaher Rohstoffe (Kies) charakterisiert (Landratsamt Torgau-Oschatz 1995), die entsprechend dem Entwurf des Regionalplanes Westsachsen teilweise zugleich als Vorbehaltsgebiete für die Trinkwassergewinnung ausgewiesen sind (Regionaler Planungsverband Westsachsen 1998). Eine nicht geringe Anzahl von Anträgen für den Kiesabbau liegt bereits vor, die sich sogar auf Vorbehaltsgebiete für die Trinkwassergewinnung erstreckt (vgl. dazu Messner in diesem Bericht). Zu hinterfragen ist, inwieweit die Extraktion der nicht-erneuerbaren Ressource Kies und ihre Nutzung dabei zu Lasten erneuerbarer Ressourcen (Grundwasser) sowie auch weiterer nicht-erneuerbarer Ressourcen aus einer längerfristigen Perspektive gehen darf bzw. nicht zulässig ist.

Allein die bisher kursorisch umrissene Problemsituation des Torgauer Raumes verdeutlicht den Nutzungskonflikt zwischen Ressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwicklung. Es ist in diesem Zusammenhang zu untersuchen, inwieweit der durch die Naturausstattung des Torgauer Raumes resultierende Trinkwasser-, Natur- und Landschaftsschutz eine ökonomische Entwicklung der Region hemmt oder sogar auch unterstützen kann. Damit verbundene Fragen sind: Welcher Grundwasser-, Natur- und Landschaftsschutz ist aus einer längerfristigen Perspektive notwendig? Mit welchen ökonomischen Auswirkungen ist der Naturschutz verbunden? Werden die Maßnahmen für den Naturschutz und vor allem jene mit überregionaler Bedeutung ausreichend honoriert? Inwieweit sind ökonomisch verträgliche und sozial gerechte Lösungen für ressourcenschonende und insbesondere für gewässerschonende Landnutzungen in der Region identifizierbar und welche Möglichkeiten bestehen, solche Entwicklungsmuster zu unterstützen? Zu diesen Fragen soll mit dem Projekt „Nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung“ eine wissenschaftlich begründete Antwort gegeben werden.

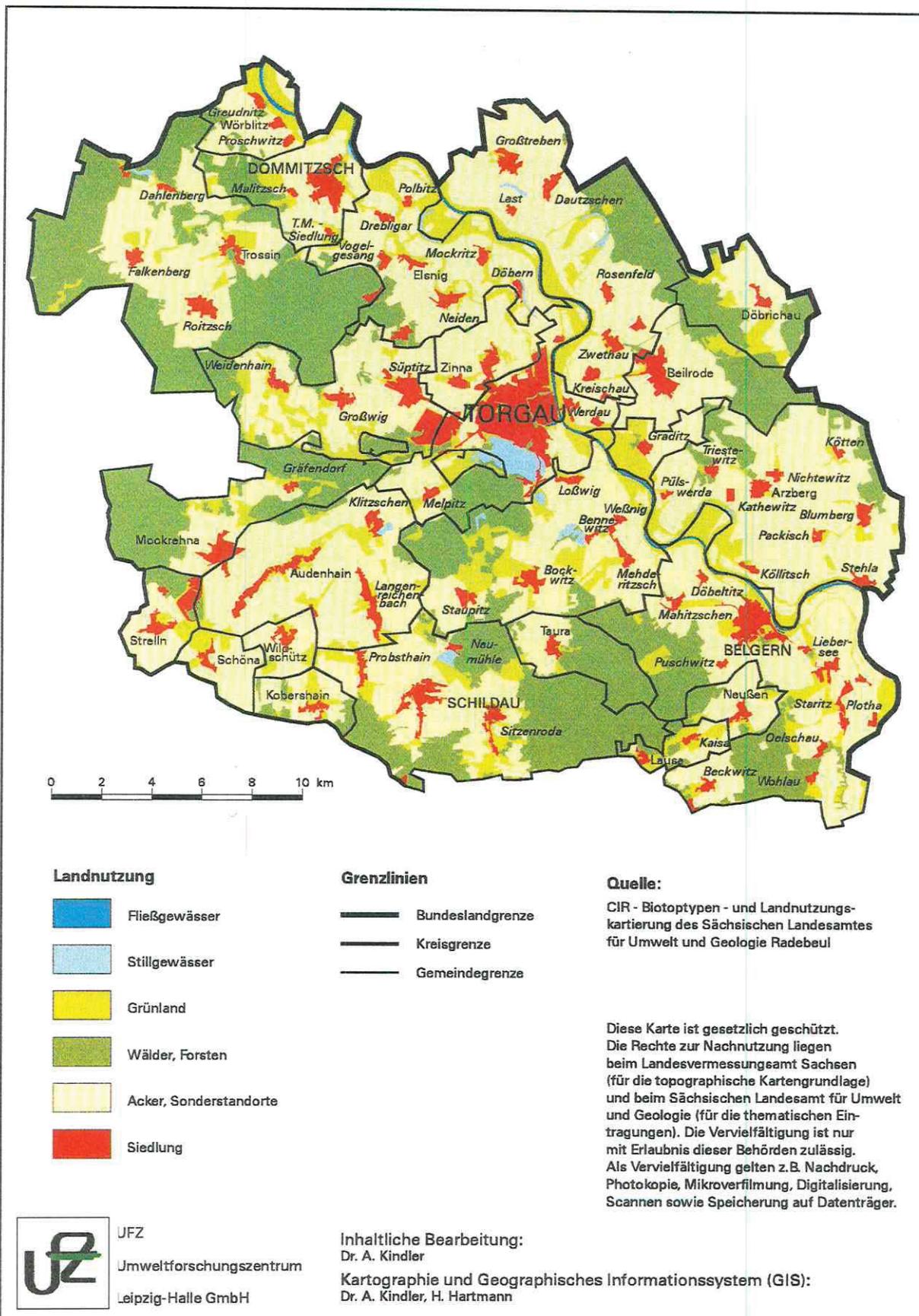


Abb. 1: Landnutzung im Torgauer Raum (Stand 1993).

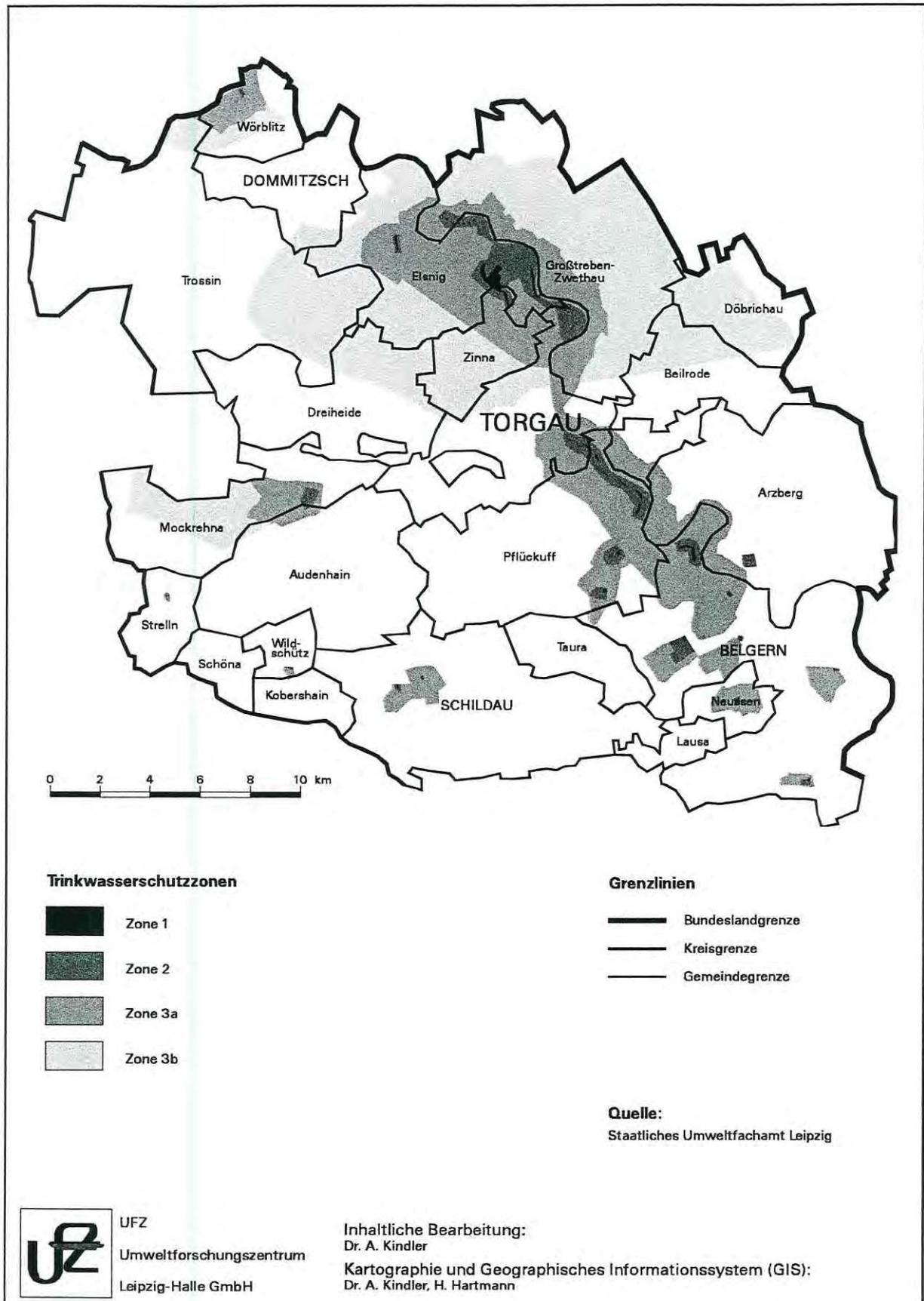


Abb. 2: Trinkwasserschutzgebiete im Torgauer Raum (Stand 1997).

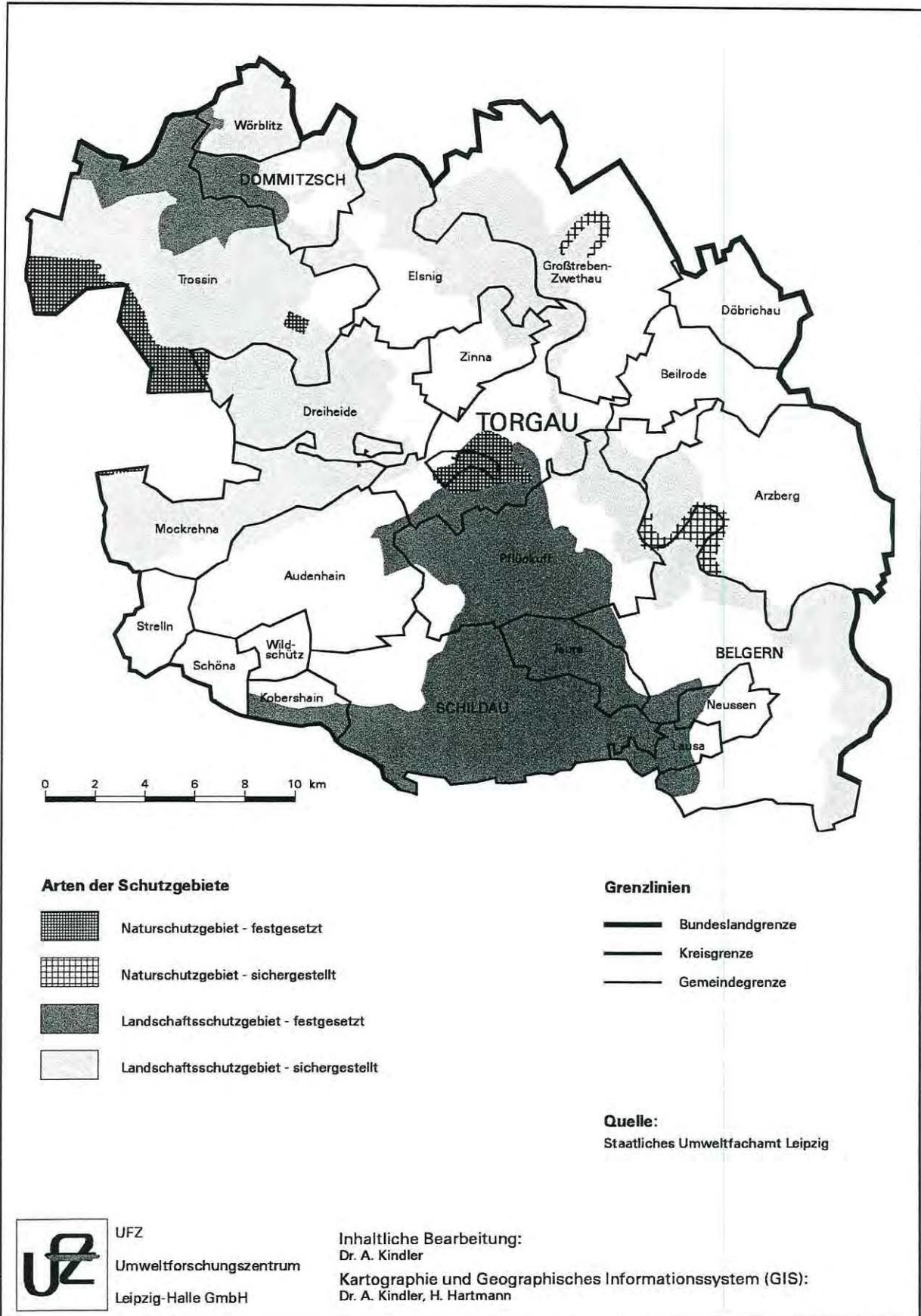


Abb. 3: Natur- und Landschaftsschutzgebiete im Torgauer Raum (Stand 1997).

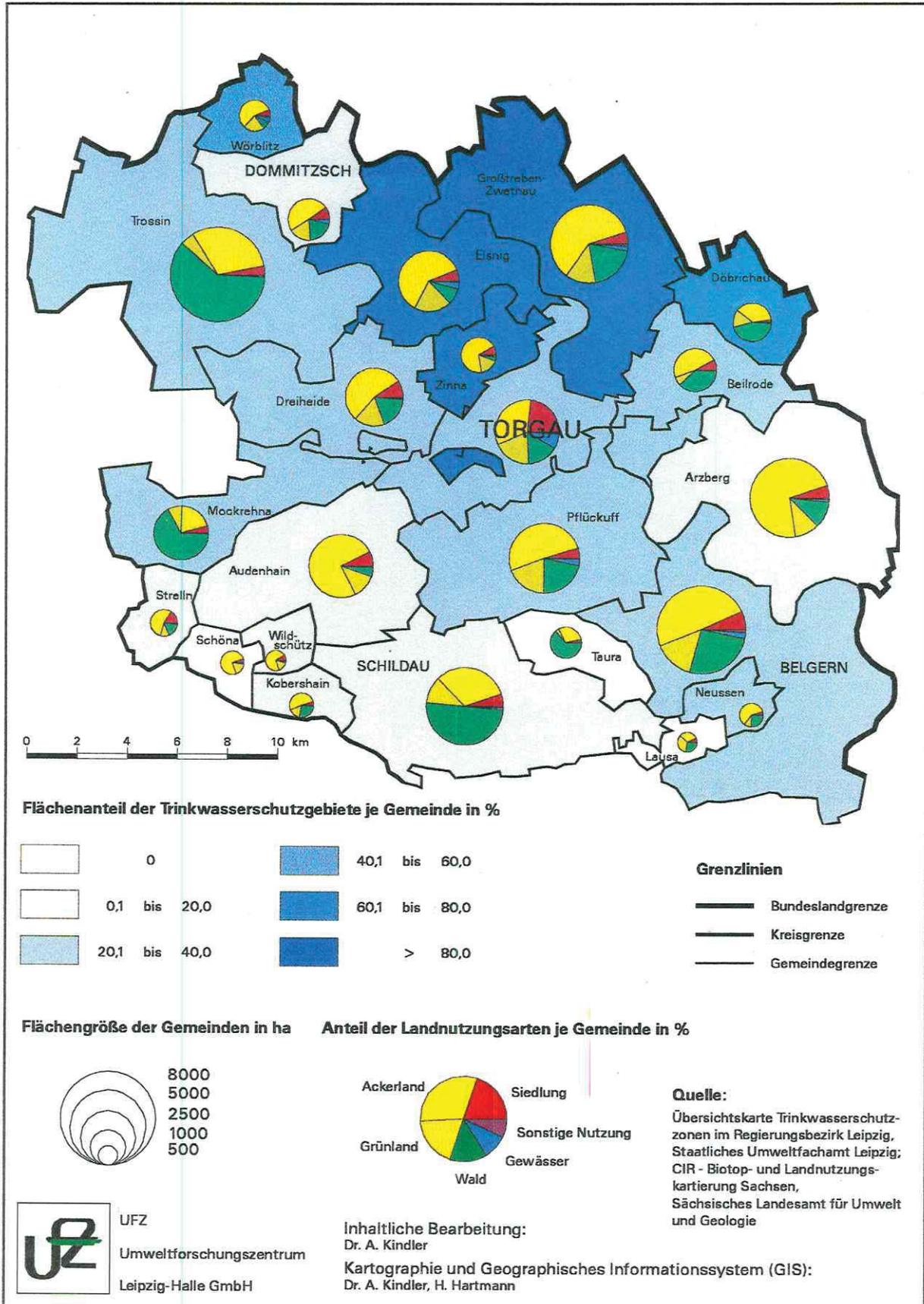


Abb. 4: Trinkwasserschutzgebiete und Flächennutzungsanteile in den Gemeinden des Torgauer Raumes (Stand 1993 für die Flächennutzung und 1997 für Trinkwasserschutzgebiete).

4 Anliegen des Projektes

Das Projekt „Nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung² im Elbeeinzugsgebiet“ ist auf Nutzungskonflikte zwischen Naturressourcenschutz und Wirtschaft fokussiert. Schwerpunkte des Naturressourcenschutzes sind der Grundwasser- sowie der Natur- und Landschaftsschutz. Als Entscheidungsgrundlage soll ein Verfahren zur ökologisch-ökonomischen Bewertung von Konflikten zwischen Ressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwicklung erarbeitet werden. Dem Bewertungsverfahren liegt ein landnutzungsbezogener Ansatz zu Grunde. Für das Verfahren sind folgende Arbeitsschritte konzipiert: Ausgehend von in der Region relevanten politischen Handlungsoptionen sind Szenarien für Landnutzungsveränderungen abzuleiten. Um die szenarienbezogenen ökologischen und ökonomischen³ Auswirkungen beurteilen zu können, ist einmal ein ökologisches Modell erforderlich, das den Einfluß der Landnutzungsveränderungen auf die Grundwasserquantität und -qualität aufzeigt. Zum anderen sind die ökonomischen Folgen von Landnutzungsveränderungen aus einer *regionalen Perspektive* zu ermitteln. Dafür ist ein regionales Input-Output-Modell zu entwickeln, das die Auswirkungen auf den Umsatz der Wirtschaftssektoren, das Einkommen sowie die Beschäftigung simuliert. Die Ergebnisse beider Modelle sind Grundlage einer ökologischen und ökonomischen Bewertung. Dabei sind die spezifischen Bewertungsaspekte, die sich für erneuerbare und nicht-erneuerbare Naturressourcen ergeben, herauszuarbeiten. Das methodische Instrumentarium der ökologischen und ökonomischen Bewertung soll auf einer multikriteriellen Entscheidungsanalyse, die den Abwägungsprozeß unter den Bedingungen von Nutzungskonflikten auf regionaler Ebene für regionale Akteure unterstützen soll, basieren. Des Weiteren wird untersucht, inwieweit die ökonomischen Rahmenbedingungen zur Förderung ressourcenschonender Landnutzungen modifiziert werden müssen. Insbesondere werden Vorschläge zur Finanzierung von Leistungen für den Schutz von Grundwasser, Natur und Landschaft unterbreitet. Schließlich werden auch die Möglichkeiten und Grenzen der aus dem Naturressourcenschutz resultierenden Effekte für eine wirtschaftliche Entwicklung der Region aufgezeigt.

Die Entwicklung des methodischen Instrumentariums sowie seine beispielhafte Anwendung auf den Torgauer Raum ist jedoch nur in interdisziplinärer Zusammenarbeit von Ökonomen mit Naturwissenschaftlern leistbar. Unter Leitung der Abteilung Ökologische Ökonomie und Umweltsoziologie (ÖKUS) des UFZ arbeiten Wissenschaftler/innen der Abteilung

² Der Terminus Landnutzung wird in Anlehnung an die internationale Klassifikation durch die Weltbank verwendet. Danach umfaßt die Landnutzung die naturgegebenen Ökosysteme (natural ecosystems), die Forst-, Land- und Fischwirtschaft (managed ecosystems) und die Siedlungs- sowie Verkehrsflächen (settlement and related uses of ecosystems) (Pieri et al. 1995).

³ Prinzipiell ist dieses Verfahren auch um soziale Ziele erweiterbar. Die damit zur Diskussion stehenden Kriterien, Indikatoren und Bewertungsmaßstäbe erfordern allerdings eine sozialwissenschaftliche Untersuchung, die im Rahmen dieses Projektes kapazitätsbedingt nicht geleistet werden kann. Jedoch werden ökonomische Ziele mit einbezogen, die auch von sozialer Relevanz sind. Das betrifft beispielsweise die Beschäftigung und die Einkommen.

ÖKUS, der Sektionen Angewandte Landschaftsökologie, Ökosystemanalyse, Hydrogeologie und Bodenforschung gemeinsam an einer Lösung des Problems.

5 Schwerpunkte des UFZ-Berichtes

Das Anliegen dieses UFZ-Berichtes besteht darin, die inzwischen erzielten Forschungsergebnisse zum Projekt „Nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung“ vorzustellen. Der Aufbau des UFZ-Berichtes ist in der Abbildung 5 dargestellt. Er gliedert sich in die Abschnitte:

- Naturraumausstattung und Landnutzung im Torgauer Raum,
- Integriertes Verfahren zur Bewertung von Konflikten zwischen Ressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwicklung (Integriertes Bewertungsverfahren),
- Ökonomische Instrumente zur Förderung des Natur- und Ressourcenschutzes und
- Umweltqualität als Wirtschaftsfaktor.

5.1 Naturraumausstattung und Landnutzung im Torgauer Raum

Im ersten Abschnitt wird die Naturraumausstattung und Landnutzung im Torgauer Raum beschrieben und damit die Spezifik des Untersuchungsgebietes nochmals verdeutlicht.

Im Beitrag von Annegret Kindler und Eckhard Müller *Zur geographischen Charakteristik des Untersuchungsgebietes* wird der Torgauer Raum an Hand seiner Lage, administrativen Gliederung, naturräumlichen Ausstattung sowie ausgewählter sozialgeographischer Charakteristika näher vorgestellt. Die Darstellung der naturräumlichen Ausstattung erfolgt im Rahmen von Landschaftsgenese und Oberflächengestalt, den klimatischen Bedingungen, den Böden, Gewässern und einer Landschaftsgliederung. Die flächenmäßig bedeutendsten Landnutzungsarten stellen die Landwirtschaft (Ackerflächen nehmen 49% der Fläche des Torgauer Raumes ein) und die Forstwirtschaft (28% Waldbedeckung) dar. Des weiteren wird ein Überblick über den Anteil der Trinkwasser-, Landschafts- und Naturschutzgebiete in den verschiedenen Gemeinden des Torgauer Raumes gegeben. Der Beitrag schließt mit einer kurzen Darstellung zur Siedlungsgeschichte des Torgauer Raumes, seiner Bevölkerungsveränderung zwischen 1990 und 1998 sowie einer skizzenhaften Darlegung der Verkehrsinfrastruktur.

Im folgenden Beitrag von Annegret Kindler werden die *Landnutzungsänderungen im Torgauer Raum zwischen 1850, 1930 und 1993* untersucht. Diese historische Betrachtung der Landnutzung einschließlich ihrer Veränderungen über einen Zeitraum von ca. 150 Jahren dokumentiert nicht nur die sich wandelnde Flächeninanspruchnahme im Torgauer Raum, sondern liefert auch wichtige Informationen über die Entstehung des gegenwärtigen Nutzungszustandes. Die historische Analyse kann deshalb als Grundlage für die Vermittlung von Landnutzungskonflikten in der Gegenwart herangezogen werden bzw. künftige Landnutzungsplanungen hilfreich unterstützen. Die Erfassung, Analyse und Bewertung der Landnutzung und ihrer Veränderungen wird auf zwei räumlichen Ebenen durchgeführt: zum einen auf der

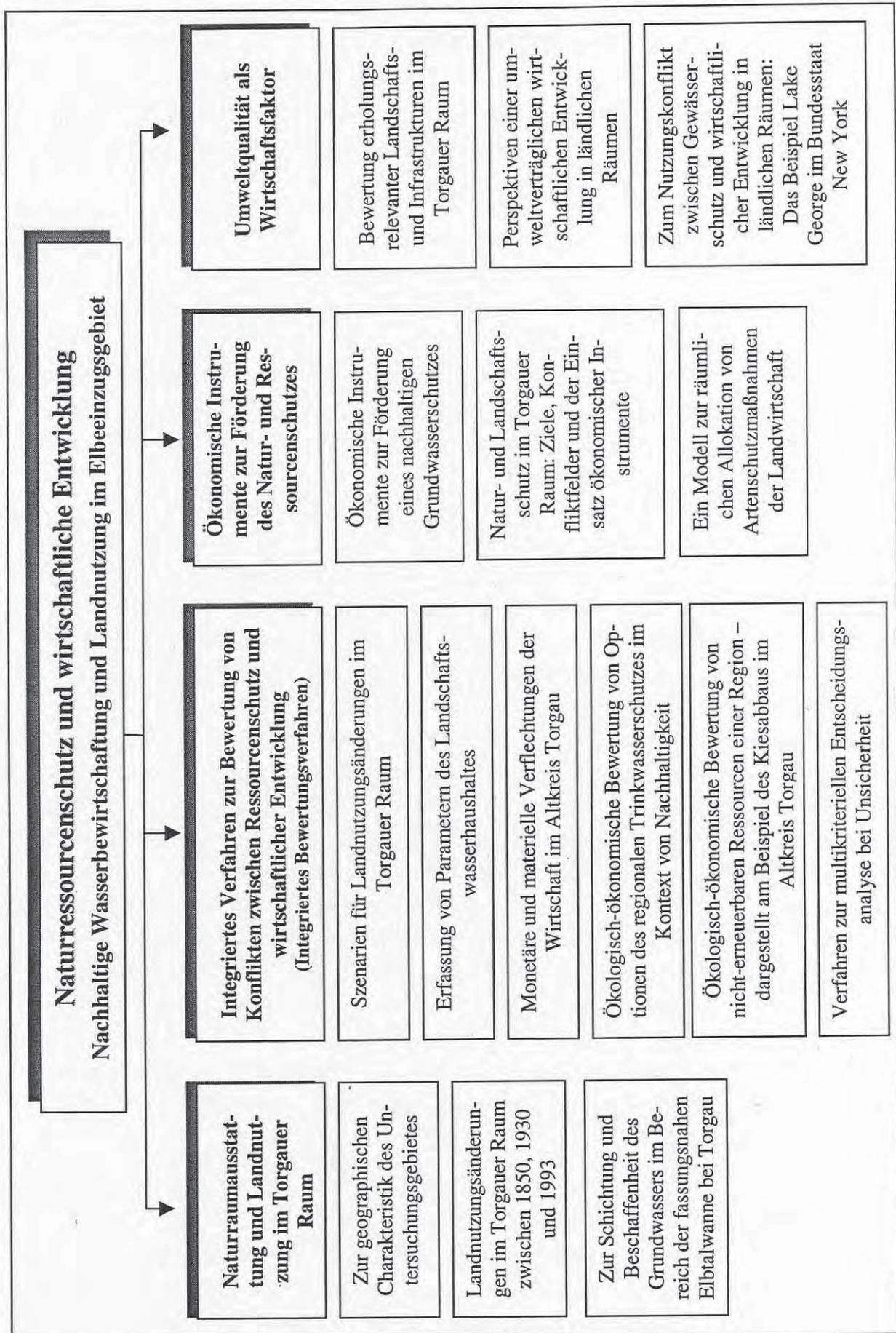


Abb. 5: Übersicht über die Struktur des UFZ-Berichtes.

Ebene des Torgauer Raumes insgesamt, zum anderen auf der gemeindebezogenen Ebene. Die Untersuchungen werden differenziert nach den Nutzungsarten Siedlungsflächen, Ackerflächen, Grünland, Wald, Gewässerflächen und Flächen sonstiger Nutzung durchgeführt. In der Gesamtanalyse des Torgauer Raumes wird deutlich, daß sich die Landnutzung seit ca. 150 Jahren nicht grundlegend geändert hat.

Ackerflächen machen mit ca. 50% den größten Flächenanteil aus, gefolgt vom Wald, dessen Anteil an der Gesamtfläche des Torgauer Raumes mit ca. 28% fast konstant blieb. Das Grünland ist schließlich die Nutzungsart mit dem drittgrößten Flächenanteil, der zwischen 1850 und 1993 um immerhin ca. 28% gesunken ist. Weitere Veränderungen betreffen vor allem die Nutzungsarten mit den geringeren Flächenanteilen: so hat sich z. B. der Anteil der Siedlungsflächen zwischen 1930 und 1995 fast verdreifacht. Im Vergleich zu den – in absoluten Zahlen – eher marginalen Veränderungen auf der gesamtträumlichen Ebene ergeben sich deutlichere relative Nutzungsveränderungen auf der Ebene der einzelnen Gemeinden. Diese werden im Beitrag detailliert dargestellt.

Eine nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung in ländlichen Räumen setzt Kenntnisse über die spezifische Landnutzung und ihre Veränderungen voraus. Darüber hinaus bedarf es einer hydrogeologischen Analyse und Bewertung der wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen im Untersuchungsgebiet. Im abschließenden Beitrag des ersten Abschnittes widmet sich Rolf Trettin der *Schichtung und Beschaffenheit des Grundwassers im Bereich der fassungsnahen Elbtalwanne bei Torgau*. Die langfristige Sicherung einer adäquaten Rohwasserbeschaffenheit ist Voraussetzung für eine nachhaltige Nutzung der Ressource Trinkwasser. Dies kann nur gelingen, wenn stabile Bedingungen existieren, die den Stoffeintrag in das Grundwasser, Stoffumsätze und den Stofftransport kontrollieren. Der Beitrag gibt einen kurzen Überblick über die hydrogeologischen Verhältnisse im Trinkwassergewinnungsgebiet in der Elbaue bei Torgau. In Talgrundwasserleitern, wie sie in der Elbaue gegeben sind, spielt neben dem regionalen Grundwasser die Uferfiltration eine wichtige Rolle für die Trinkwassergewinnung. Der Uferfiltratanteil in den elbnahen Brunnen des Trinkwassergewinnungsstandortes Elbaue-Torgau wird $\geq 50\%$ geschätzt. Neben Fragen und Ergebnissen zur Uferfiltration präsentiert der Beitrag Beispiele für die Stoffverteilung und Stockwerkskommunikation im landseitigen Aquiferbereich mit den Parametern Nitrat, Sulfat und Tritium. Darüber hinaus wird diskutiert, ob und in welchem Maße Grundwasser die Elbe unterqueren kann. Dies wäre z. B. im Falle einer Kiesgewinnung auf der anderen Elbseite von Bedeutung, da Oberflächenwässer aus den entstehenden Baggerseen bis in die Trinkwasserfassungen gelangen könnten.

5.2 Integriertes Verfahren zur Bewertung von Konflikten zwischen Ressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwicklung (Integriertes Bewertungsverfahren)

Im zweiten Abschnitt wird ein integriertes Verfahren zur Bewertung von Konflikten zwischen Ressourcenschutz und wirtschaftlicher Entwicklung vorgestellt. Dem Bewertungsverfahren liegt – wie bereits erwähnt – ein landnutzungsbezogener Ansatz zu Grunde. Dabei werden

verschiedene Szenarien der Landnutzung in interdisziplinärer Zusammenarbeit von Ökonomen der Abteilung ÖKUS mit Naturwissenschaftlern der Sektionen Ökosystemanalyse, Angewandte Landschaftsökologie, Hydrogeologie und Bodenforschung abgeleitet. Mit Hilfe geeigneter Modelle, die auf das o. g. Problem bezogen zu entwickeln bzw. anzupassen sind, werden die Auswirkungen der Landnutzungsänderungen auf den Landschaftswasserhaushalt und auf entscheidende ökonomische Größen ermittelt. Schließlich werden die ökologischen und ökonomischen Effekte der landnutzungsbezogenen Szenarien bewertet. Das Verfahren ist durch die Verknüpfung der ökologischen und der im Kern auf der Nutzen-Kosten-Analyse basierenden ökonomischen Bewertung zu einer multikriteriellen Entscheidungsanalyse unter Bedingungen von Unsicherheit charakterisiert. Die Entscheidungsanalyse soll den Abwägungsprozeß unter den Bedingungen von Nutzungskonflikten auf regionaler Ebene unterstützen.

Die Relevanz des Verfahrens zur Bewertung von Nutzungskonflikten für die Entscheidungsfindung auf regionaler Ebene hängt wesentlich davon ab, welche künftigen Entwicklungspfade bestimmt und einer Bewertung unterzogen werden. Aus diesem Grunde widmet sich der Beitrag von Klauer, Messner und Herzog einem methodischen Algorithmus, um *Szenarien für Landnutzungsänderungen im Torgauer Raum* abzuleiten. Dieser methodische Ansatz basiert auf der Entscheidungstheorie und wird ausgehend vom Paradigma der Nachhaltigkeit beispielhaft auf die Problemsituation des Torgauer Raumes zugeschnitten angewandt. Wesentliche Elemente der Bewertung sind die zu definierenden Indikatoren und Kriterien. Ihre Konkretisierung erfolgt in den Beiträgen von Geyler und Messner.

Der Beitrag von Herzog und Kunze hat die *Erfassung von Parametern des Landschaftswasserhaushaltes* zum Gegenstand und ist dem zweiten Bewertungsschritt „Modellierung des Einflusses von Landnutzungsänderungen auf die Grundwasserquantität und -qualität“ zuzuordnen. Im Beitrag wird die Methode, welche zur Bestimmung der Grundwasserneubildung gewählt wurde, vorgestellt und begründet. Es handelt sich um das Abfluß-Bildungs-Modell (ABIMO) der Bundesanstalt für Gewässerkunde, das mit anderen Modellversionen verglichen wird. Die auf den Torgauer Raum bezogene Anwendung bildet die Grundlage für die Abschätzung des Einflusses von Landnutzungsänderungen.

Neben der rein quantitativen Seite der Grundwasserneubildung interessiert im Zusammenhang mit dem Trinkwasserschutz die Qualität des Sickerwassers und ihre Beeinflussung durch die landwirtschaftliche Praxis. Die Ermittlung der Auswirkungen der Landwirtschaft auf die Grundwasserqualität basiert auf der Abschätzung des Stickstoffaustrages durch Versickerung. Dazu werden von ausgewählten Landwirtschaftsbetrieben schlagbezogene Bewirtschaftungsinformationen erhoben und standortbezogene Bewirtschaftungstypen abgeleitet.

Ausgehend von den validierten Modellergebnissen zur Sickerwasserqualität werden die ökonomischen Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsregimes und Produktionsintensitäten ermittelt. Die Ergebnisse sind Grundlage der ökologischen und ökonomischen Bewertung der landnutzungsbezogenen Szenarien.

Das Anliegen des Beitrages von Klauer zum Thema *Monetäre und materielle Verflechtungen der Wirtschaft im Altkreis Torgau* besteht darin, eine Methode vorzustellen und anzuwen-

den, die geeignet ist, die ökonomischen Auswirkungen von Landnutzungsänderungen für eine Region zu simulieren. Insbesondere sind die Auswirkungen verschiedener politischer Handlungsoptionen zum Grund- und Trinkwasserschutz sowie des Kiesabbaus auf die Wirtschaft abzuschätzen. Dies geschieht mittels einer regionalen Input-Output-Analyse. Für ausgewählte Handlungsoptionen werden die Auswirkungen auf den Produktionswert, die Bruttowertschöpfung und die Anzahl der Beschäftigten berechnet und diskutiert. Es werden die Vorteile, aber auch Grenzen einer statischen Input-Output-Analyse aufgezeigt. Um auch Investitionen und Kapitalakkumulation berücksichtigen zu können, wird ein dynamisches, aktivitätsanalytisches Verflechtungsmodell entwickelt, das die Berücksichtigung von Kuppelproduktionen einschließt. Mit diesem Modell ist es möglich, sowohl monetäre als auch materielle Verflechtungen abzubilden. Neben der Ermittlung der ökonomischen Auswirkungen verschiedener Handlungsoptionen können auch die mit den Handlungsoptionen verbundenen Umwelteffekte simuliert werden. Die empirische Anwendung des dynamischen Modells ist in einem weiteren Schritt konzipiert. Sowohl die Ergebnisse der Simulation, die auf der statischen Input-Output-Analyse basieren, als auch die Ergebnisse des dynamischen Verflechtungsmodells fließen in die ökologische und ökonomische Bewertung ein.

Geyler entwickelt in seinem Beitrag einen methodischen Algorithmus zur *ökologisch-ökonomischen Bewertung von Optionen des regionalen Trinkwasserschutzes im Kontext von Nachhaltigkeit*. Dieses Bewertungsverfahren soll regionalen Entscheidungsträgern helfen, die den Trinkwasserschutz betreffenden Entscheidungen aus einer Langzeitperspektive und unter Berücksichtigung von Unsicherheit zu fundieren. Für diesen Algorithmus werden die theoretischen und methodischen Grundlagen diskutiert. Dabei werden vor allem die Relevanz aber auch die Grenzen der Nutzen-Kosten-Analyse als gängiges Verfahren (state-of-the-art) für monetäre Bewertungen aus der Perspektive des Nachhaltigkeitsparadigmas aufgezeigt und die Erweiterung der Nutzen-Kosten-Analyse in Richtung einer multikriteriellen Entscheidungsanalyse begründet. Die beispielhafte Anwendung des dreistufigen Bewertungsalgorithmus – Szenarienableitung, Modellierung und Bewertung – ist für den Torgauer Raum vorgesehen, der – wie bereits dargelegt – vor allem durch den Trinkwasserschutz für die Fernwasserversorgung geprägt ist. In einem ersten Schritt werden ausgehend von den für den Torgauer Raum entscheidenden Rahmenbedingungen und den zur Disposition stehenden Trinkwasserschutzoptionen relevante Indikatoren der Bewertung bestimmt und schließlich entscheidungsrelevante, landnutzungsbezogene Szenarien abgeleitet. Für diese landnutzungsbezogenen Szenarien sind dann in einem weiteren Forschungsschritt die ökonomischen und ökologischen Effekte von Landnutzungsänderungen zu erfassen und zu bewerten. Das methodische Konzept der multikriteriellen Entscheidungsanalyse für Strategien eines nachhaltigen Trinkwasserschutzes ist Gegenstand des Beitrages von Drechsler.

Das Verfahren zur *ökologisch-ökonomischen Bewertung von nicht-erneuerbaren Ressourcen einer Region – dargestellt am Beispiel des Kiesabbaus im Altkreis Torgau* wird im Beitrag von Messner vorgestellt. Zunächst werden die theoretischen Grundlagen einer ökonomischen und ökologischen Bewertung nicht-erneuerbarer Ressourcen im regionalen Kontext sowie unter Berücksichtigung des Nachhaltigkeitsparadigmas begründet. Dabei werden die me-

thodischen Grundlagen einer monetären Bewertung des Abbaus nicht-erneuerbarer Ressourcen und die Erfordernisse einer Erweiterung der dabei zu Grunde zu legenden Nutzen-Kosten-Analyse in Richtung einer multikriteriellen Entscheidungsanalyse aufgezeigt. Das theoretisch und methodisch begründete multikriterielle Bewertungsverfahren wird auf den Kiesabbau im Torgauer Raum bezogen entwickelt. In einem ersten anwendungsbezogenen Schritt werden die für den Torgauer Raum relevanten Szenarien abgeleitet. In einem weiteren, späteren Schritt sind die szenarienbezogenen ökonomischen und ökologischen Effekte zu modellieren und entsprechend dem entwickelten multikriteriellen Bewertungsalgorithmus zu beurteilen.

Wie bereits aus den oben genannten Beiträgen dieses Abschnittes hervorging, ist ein Verfahren zur Bewertung von künftigen Handlungsoptionen zu entwickeln, das Trade-offs zwischen nichtkommensurablen Zielen sowie Unsicherheit berücksichtigt. Auch seine beispielhafte Anwendung für landnutzungsbezogene Handlungsoptionen im Torgauer Raum ist – wie Ausführungen von Geyler und Messner in diesem Bericht belegen – durch ein multikriterielles Entscheidungsproblem unter Bedingungen von Unsicherheit charakterisiert und erfordert einen entsprechenden multikriteriellen Entscheidungsalgorithmus. *Die Verfahren zur multikriteriellen Entscheidungsanalyse bei Unsicherheit* sind Gegenstand des Beitrages von Drechsler. Ausgehend von entscheidungstheoretischen Grundlagen werden zwei aus der Literatur bekannte multikriterielle Entscheidungsverfahren vorgestellt, die allerdings Unsicherheit nicht explizit berücksichtigen. Drechsler zeigt auf, wie es möglich ist, Unsicherheit explizit in die Bewertung einzubeziehen. Ein weiterer Schritt wird darin bestehen, eine plausible und anwendbare Methode zur Gewichtung verschiedener Kriterien zu entwickeln. Das von Drechsler zu entwickelnde formale Konzept ist ein Ergebnis, das als integrierender, methodischer Bestandteil der Szenarienableitung sowie der multikriteriellen Bewertung von erneuerbaren sowie nicht-erneuerbaren Naturressourcen zu betrachten ist.

5.3 Ökonomische Instrumente zur Förderung des Natur- und Ressourcenschutzes

Gegenstand des dritten Abschnittes sind die ökonomischen Instrumente zur Förderung des Natur- und Ressourcenschutzes.

Im Beitrag von Horsch geht es um *Ökonomische Instrumente zur Förderung eines nachhaltigen Grundwasserschutzes*. Die in diesem Beitrag zur Diskussion stehenden Instrumente sind auf die Ressourcenbepreisung und Honorierung von Leistungen für den Grundwasserschutz fokussiert. Damit soll ein Beitrag zur Lösung des Konfliktes zwischen Grundwasserschutz und wirtschaftlicher Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit geleistet werden, indem durch die Implementation marktorientierter Instrumente kostenminimierende, gesellschaftliche Leistungen für die Umsetzung von Grundwasserschutzzielen unterstützt sowie auch gewässerschonende, innovative Landnutzungen gefördert werden.

Als ein wesentlicher Ausgangspunkt der Identifizierung und Weiterentwicklung von Instrumentarien zur Förderung umweltverträglicher Landnutzungen erfolgt eine Analyse der auf den Grundwasserschutz bezogenen Regelungen in Deutschland bzw. in Sachsen. Besondere Berücksichtigung findet dabei eine regional differenzierte Analyse von ökonomischen Anrei-

zen sowie von Synergien zwischen Natur- und Grundwasserschutz für den Torgauer Raum. Davon ausgehend werden Schwerpunkte zur Vervollkommnung der allokativen und distributiven Funktion von Wasserentnahmeentgelten sowie Ausgleichszahlungen für Nachteile von Land- und Forstwirten in Wasserschutzgebieten abgeleitet.

Mit dem Beitrag von Ring und Wätzold zum Thema *Natur- und Landschaftsschutz im Torgauer Raum: Ziele, Konfliktfelder und der Einsatz ökonomischer Instrumente* wird ebenfalls das Anliegen verfolgt, Strategien zur Minderung des Konfliktes zwischen Naturschutz und wirtschaftlicher Entwicklung für den Torgauer Raum zu entwickeln. Ausgehend von der Naturausstattung dieses Raumes werden regionsspezifische Naturschutzziele herausgearbeitet und die damit verbundenen Konflikte zwischen Naturschutz und Landnutzung untersucht. Bezüglich des Natur- und Landschaftsschutzes hat sich die Landwirtschaft als zentrales Konfliktfeld herauskristallisiert. Es erfolgt eine Analyse der naturschutzrelevanten Förderprogramme im Freistaat Sachsen und ihrer regional differenzierten Anwendung im Torgauer Raum. Diese ist Grundlage für weiterführende Forschungsarbeiten, die vor allem auf den effektiveren Einsatz bestehender ökonomischer Instrumente gerichtet und Gegenstand des folgenden Beitrages sind.

Martin Drechsler und Frank Wätzold entwickeln in ihrem Beitrag ein *Modell zur räumlichen Allokation von Artenschutzmaßnahmen der Landwirtschaft*, welches sowohl auf ökologischen als auch ökonomischen Parametern aufbaut. Mit Hilfe des Modells können Richtlinien aufgezeigt werden, wie ein gegebenes finanzielles Budget für die Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft zwischen Regionen aufgeteilt werden soll, die sich durch ihre Naturausstattung unterscheiden. Dabei soll der gesellschaftliche Nutzen durch Artenvielfalt maximiert werden. Das Modell lehnt sich an anderen ökonomischen Modellen zur optimalen räumlichen Allokation von Ressourcen an. Im Gegensatz zu herkömmlichen Modellen berücksichtigt es jedoch eine naturwissenschaftlich fundierte ökologische Benefitfunktion, welche die Artenvielfalt als Funktion der für den Artenschutz vorhandenen Fläche bestimmt. Die Modellergebnisse zeigen, daß eine effiziente räumliche Allokation von Artenschutzmaßnahmen in der Landwirtschaft von der Kostenfunktion der Landwirte, der Nutzenfunktion der politischen Entscheidungsinstanz und der ökologischen Benefitfunktion abhängt. Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen untersuchen Drechsler und Wätzold, welche vorhandenen Programme zur Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft in den unterschiedlichen Ländern der Bundesrepublik Deutschland bereits eine räumliche Differenzierung bei der Vergabe von Fördermitteln berücksichtigen.

5.4 Umweltqualität als Wirtschaftsfaktor

Die Umweltqualität als Wirtschaftsfaktor ist Gegenstand des vierten und letzten Abschnittes. Wie den vorangegangenen Beiträgen bereits zu entnehmen war, ist der Torgauer Raum durch eine beachtliche Ausstattung mit sensiblen Naturressourcen und einem auch daraus resultierenden hohen Anteil an ausgewiesenen Trinkwasser-, Natur- und Landschaftsschutzgebieten charakterisiert. Demzufolge liegt die Frage nahe, inwieweit sich durch die standortspezifische

Naturressourcenausstattung Chancen für eine wirtschaftliche Entwicklung ergeben. Insbesondere interessiert das Rekreationspotential dieser Region und die daraus sich ergebenden Möglichkeiten für den Tourismus. Damit verbunden ist die Fragestellung, wie diese Potentiale wirtschaftlich erschlossen werden können. Um zu sichern, daß die wirtschaftlichen Aktivitäten, die auf regionalen Naturressourcen basieren, nicht zu ihrer Zerstörung und damit nicht zur Aufhebung der darauf basierenden wirtschaftlichen Entwicklung führen, ist schließlich nach der Förderung einer umweltverträglichen wirtschaftlichen Entwicklung zu fragen. Die günstige, standortspezifische Naturressourcenausstattung ist durchaus eine Basis für den Tourismus und damit für die wirtschaftliche Entwicklung. Diesbezüglich interessiert, wie Konflikte zwischen Naturressourcenschutz und Wirtschaft gelöst bzw. möglichst vermieden werden können.

Die erholungsrelevanten Landschafts- und Infrastrukturen im Torgauer Raum werden im Beitrag von Müller beschrieben. Die im Beitrag vorgestellten Ergebnisse sind Grundlage der Beurteilung der Rekreationspotentiale der Region sowie der Chancen einer wirtschaftlichen Entwicklung durch die Nutzung des Rekreationspotentials. Es werden erholungsrelevante Landnutzungs- und Infrastrukturen auf Gemeindebasis analysiert, die vor allem für die Naherholung von Bedeutung sind. Zur Beurteilung ihrer Relevanz für die Erholung werden entsprechende Bewertungsmöglichkeiten aufgezeigt und auf den Torgauer Raum bezogen angewendet. Des weiteren wird die regionale Differenzierung des öffentlichen Personennahverkehrs als eine wichtige Voraussetzung der Nutzung des natürlichen Erholungspotentials untersucht und eine Stärke-Schwächen-Analyse angestrebt. Sie ist Grundlage eines „Rekreativ-Steckbriefes“ der Gemeinden für ein umweltverträgliches, gemeindeübergreifendes Tourismusmanagement sowie für die Bestimmung des rekreationsspezifischen Beitrags für die wirtschaftliche Entwicklung.

Mit dem Beitrag von Müller wurde nochmals die sehr gute Ausstattung des ländlich geprägten Torgauer Raumes mit sensiblen Naturressourcen deutlich. Allerdings ist dieser Raum auch durch eine brachliegende wirtschaftliche Entwicklung gekennzeichnet. Dabei handelt es sich durchaus um eine häufig in Ostdeutschland anzutreffende Situation. Eine in diesem Zusammenhang sich aufdrängende Fragestellung ist, wie eine umweltverträgliche wirtschaftliche Entwicklung ländlicher Räume gefördert werden kann. Diesem Anliegen widmet sich Wätzold im Beitrag *Perspektiven einer umweltverträglichen wirtschaftlichen Entwicklung in ländlichen Räumen*. Der Beitrag konzentriert sich auf den Zusammenhang zwischen wirtschaftlicher Entwicklung und Naturschutz sowie Landschaftspflege. Diesbezüglich wurde an Hand von Ergebnissen einer Unternehmensbefragung im Altkreis Torgau analysiert, welche möglichen Konfliktfelder zwischen wirtschaftlicher Entwicklung und Naturschutz aus der Sicht der Unternehmen bestehen. Zwar werden seitens der befragten Unternehmer für die aktuelle Situation nur geringe Konflikte bescheinigt, aber sie sind aus der Sicht künftiger wirtschaftlicher Entwicklungen nicht auszuschließen. Die Frage nach der Initiierung einer umweltverträglichen wirtschaftlichen Entwicklung bleibt damit relevant. Als theoretische Grundlage einer solchen Entwicklung wird die Theorie des Institutionenwettbewerbs des Nobelpreisträgers Douglas C. North herangezogen. Nach dieser Theorie sind die Ausgestaltung

von Organisationen und Institutionen ein entscheidender Faktor für die wirtschaftliche Entwicklung einer Volkswirtschaft. Dabei ist allerdings einmal zu klären, welche Möglichkeiten der Anwendung der Theorie auf kommunale wirtschaftliche Entwicklungsprozesse bestehen. Zum anderen ist zu analysieren, welche Möglichkeiten auf konzeptioneller Ebene zur Einbeziehung von Umweltaspekten in die Theorie gegeben sind. Ausgehend von dem theoretischen Konzept, das für die kommunale Ebene entwickelt wird und Umweltaspekte berücksichtigt, wird eine methodische Vorgehensweise für die Analyse von Organisationen und Institutionen vorgeschlagen, die auch für den Torgauer Raum zur Anwendung kommen soll. Das Ziel besteht schließlich darin, Empfehlungen für Veränderungen von Organisationen und Institutionen im Hinblick auf eine verbesserte umweltverträgliche wirtschaftliche Entwicklung abzuleiten.

Wie sich Umweltqualität durchaus als Wirtschaftsfaktor für eine Region erweist, unter welchen Bedingungen die wirtschaftliche Entwicklung ihre natürliche Basis gefährden kann und wie schließlich ein nachhaltiger Entwicklungspfad aus der Perspektive einer Region zu unterstützen ist, wird im Beitrag von O'Hara zum Thema *Nutzungskonflikt zwischen Gewässerschutz und wirtschaftlicher Entwicklung in ländlichen Räumen: Das Beispiel Lake George im Staat New York* diskutiert. Die Lake George Region ist im Nordwesten des Bundesstaates New York gelegen. Ihre wirtschaftliche Basis ist der Tourismus, der wesentlich durch das Rekrationspotential des Lake George bestimmt wird. Infolge der mit dem Tourismus verbundenen Landnutzungen, wie z. B. zunehmende Siedlungsflächen in diesem Raum, zeichnen sich bereits die Wasserqualität gefährdende Entwicklungen ab. Es erhebt sich die Frage nach nachhaltigen Entwicklungsalternativen. O'Hara zeigt eine methodische Vorgehensweise auf, wie alternative Entwicklungsmuster identifiziert und bewertet werden können. Eine entscheidende Basis zur Implementation nachhaltiger Entwicklungsalternativen wird darin gesehen, inwieweit die regionalen Akteure und damit Betroffenen in den Prozeß der Identifizierung solcher Entwicklungsmöglichkeiten, der Auswahl regionsspezifischer Nachhaltigkeitskriterien und damit in den Prozeß ihrer Bewertung einbezogen werden.

Wird abschließend die Region Lake George mit dem Torgauer Raum verglichen, zeigt sich, daß in beiden Fällen ein multikriterielles Entscheidungsproblem zu lösen ist. Während der Forschungsansatz im Rahmen des UFZ-Verbundprojektes den Schwerpunkt auf die Entwicklung des methodischen Verfahrens für eine multikriterielle Entscheidungsanalyse und seiner Darstellung legt, finden wir im Beitrag von O'Hara Anregungen, wie in einem partizipativen Prozeß die mit Nutzungskonflikten verbundenen Entwicklungsoptionen im Kontext von regionaler Nachhaltigkeit zu identifizieren und zu bewerten sind.

Literatur

- Bergh, J.C.J.M. van den, Straaten, J. van der (eds.) (1994): *Toward Sustainable Development. Concepts, Methods, and Policy*. Island Press. Washington, D.C.
- BMU (1996): *Nachhaltigkeit in der Wasserwirtschaft*. Memorandum des Internationalen Symposiums am 8. und 9. Oktober 1996 in Bonn. Umwelt Nr. 11/96. Bonn, S. 385-386
- BUND, MISEREOR (Hrsg.) (1996): *Zukunftsfähiges Deutschland*. Birkhäuser Verlag. Basel. Boston. Berlin
- Daly, H.E. (1990): *Toward some operational principles of sustainable development*. *Ecological Economics* 2, pp. 1-6

- Enquete-Kommission (Hrsg.) (1994): Schutz des Menschen und der Umwelt: Die Industriegesellschaft gestalten. Economica Verlag. Bonn
- FWV (Fernwasserversorgung Elbaue-Ostharz GmbH) (1998): Geschäftsbericht 1997. Torgau
- Goldbach, E. (1996): Stand der Arbeiten im Rahmen des MOST-Projektes „Rüstungsaltplast WASAG Elsnig“ auf der Grundlage der Sächsischen Altplastmethodik. In: Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung (Hrsg.): Behandlung von Rüstungsaltplasten im Raum Torgau-Elsnig. Materialien zur Altplastbehandlung 5/96. Dresden, S. III1-III15
- Hardy, S., Lloyd, G. (1994): An impossible dream? Sustainable regional economic and environmental development. *Regional Studies* 28(8), pp. 773-780
- Hildebrand, H. (1996): Die Verantwortung der kommunalen Behörden bei der Durchführung von Maßnahmen zur Gefahrenabwehr am Beispiel des Landkreises Torgau-Oschatz. In: Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung (Hrsg.): Behandlung von Rüstungsaltplasten im Raum Torgau-Elsnig. Materialien zur Altplastbehandlung 5/96. Dresden, S. IV1-IV17
- Klauer, B. (1999): Defining and achieving sustainable development. *The International Journal of Sustainable Development and World Ecology* (im Druck)
- Landratsamt Torgau-Oschatz (1995): Konzeption zur Entwicklung des Landkreises Torgau-Oschatz. Torgau
- Luckner, L. (1995): Rüstungsaltplasten und Grundwasserbeschaffenheit in der Elbaue bei Torgau. *WWt* 1/95, S. 26-34
- Norgaard, R.B. (1994): *Development Betrayed. The End of Progress and a Coevolutionary Revisioning of the Future*. Routledge, London, New York
- Pearce, D., Turner, E.K. (1990): *Economics of Natural Resources and Environment*. Harvester Wheatsheat. New York
- Pieri, C., Dumanski, J., Hamblin, A., Young, A. (1995): *Land Quality Indicators*. The World Bank. Washington, D.C.
- Regionaler Planungsverband Westsachsen (1998): *Regionalplan Westsachsen*. Leipzig
- Renning, K., Wiggering, H. (1997): Steps towards indicators of sustainable development: Linking economic and ecological concepts. *Ecological Economics* 20, pp. 25-36
- Ring, I. (1997): Evolutionary strategies in environmental policy. *Ecological Economics* 23, pp. 237-249
- SRU (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen) (1998): *Flächendeckend wirksamer Grundwasserschutz. Sondergutachten*. Metzler-Poeschel. Stuttgart
- Umweltbundesamt (1994): *Daten zur Umwelt 1992/93*. Berlin
- Umweltbundesamt (1997): *Daten zur Umwelt – Der Zustand der Umwelt in Deutschland*. Berlin
- World Commission on Environment and Development (WCED) (1987): *Our Common Future*. Oxford University Press. Oxford

Naturressourcenschutz und wirtschaftliche Entwicklung

**Nachhaltige Wasserbewirtschaftung und Landnutzung
im Elbeeinzugsgebiet**

Helga Horsch und Irene Ring (Hrsg.)

GIS und Kartographie: Annegret Kindler

UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH