

Europäische Akademie  
zur Erforschung von Folgen  
wissenschaftlich-technischer Entwicklungen  
Bad Neuenahr - Ahrweiler GmbH

---

*Direktor:*  
Professor Dr. Carl Friedrich Gehmann

# **Präventiver Bodenschutz. Problemdimensionen und normative Grundlagen**

von  
**Stephan Lingner und Erik Borg**  
August 2000

## Vorwort

Die vorliegende Schrift ist aus der wissenschaftlichen Arbeit der *Studiengruppe „Präventiver Bodenschutz. Überwachungskonzepte und ethische Aspekte“* der Europäischen Akademie hervorgegangen. Das Vorhaben wurde in Zusammenarbeit mit der Fernerkundungsstation Neustrelitz des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) bearbeitet. Es widmete sich der Beurteilung von Verfahren und Zwecken zur frühzeitigen Diagnose und Bewältigung von Bodenproblemen vor dem Hintergrund des Nachhaltigkeitsgrundsatzes in der aktuellen Umweltpolitik. Im Fokus dieser Schrift lagen insbesondere Fragen der Legitimation einer umsichtigen Landnutzung.

Neben den Autoren waren zeitweise auch Armin Grunwald (Karlsruhe) und Ulrich Rehberg Mitglieder der Studiengruppe. Für ihre Hinweise und Diskussionsbeiträge, die teilweise in eigene Publikationen und Fachvorträge mündeten, sei hier ausdrücklich gedankt. Angaben zur Studiengruppe und ihrer Publikationen sind dem Anhang zu entnehmen.

Bad Neuenahr-Ahrweiler / Neustrelitz, im Juli 2000

Stephan Lingner, Erik Borg<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR-DFD), Außenstelle Neustrelitz

# INHALTSVERZEICHNIS

## Zusammenfassung / Abstract

- 1 Einführung**
- 1.1 Ausgangslage und Problemwahrnehmung
- 2 Der Begriff des Bodens und seine Bedeutung für den Bodenschutz**
- 3 Bodenfunktionen und Bodenprobleme**
- 3.1 Exkurs: Bodenerosion
- 3.2 Gesellschaftliche Relevanz spezifischer Bodenprobleme
- 4 Ethische Aspekte des Bodenschutzes**
- 4.1 Kritische Übersicht umweltethischer Konzepte
  - 4.1.1 Anthropozentrische Handlungskonzepte
  - 4.1.2 Patho- und biozentrische Handlungskonzepte
  - 4.1.3 Holistische Positionen
  - 4.1.4 Zusammenfassende Wertung
- 4.2 Konturen eines umsichtigen Umgangs mit dem Boden
  - 4.2.1 Ausmaß von Langzeitverpflichtungen
  - 4.2.2 Umsichtiger Bodenschutz
- 5 Regulierungen zum Bodenschutz**
- 5.1 Stand der Verrechtlichung
- 5.2 Beurteilung in Kraft getretener oder geplanter Rahmenwerke
  - 5.2.1 Bundesbodenschutzgesetz (BbodschG)
  - 5.2.2 Bodenschutzgesetze der Länder
  - 5.2.3 „Internationale Bodenkonvention“ (Entwurf)
- 6 Resümee**

## Literatur

### Anhang:

- A) Mitglieder der Studiengruppe
- B) Publikationen der Studiengruppe

## **Zusammenfassung**

Die fortschreitende Degradation des menschlich genutzten Bodens ist ein Faktum, das zunächst in der Öffentlichkeit kaum wahrgenommen wurde, mittlerweile aber als eines von vielen Umweltproblemen erkannt wird. Die Tragweite dieses Problems wird jedoch angesichts der Vielzahl materieller und kultureller Bodenfunktionen für Umwelt und Gesellschaft oftmals noch unterschätzt. Hier sind daher auch normative Orientierungen zum Umgang mit der Bodenproblematik zu erörtern. Aus umweltethischer Sicht ist zu fragen, in wieweit eine umsichtige Landnutzung zu rechtfertigen bzw. zu fordern ist. Vor diesem Hintergrund sollen Dogmen, Regulierungsschwerpunkte und die Leistungsfähigkeit einschlägiger rechtlicher Regelungen kritisch gewürdigt werden.

Aus den zuvor beschriebenen Wahrnehmungsdefiziten erklärt sich der bisher betriebene, überwiegend *reaktive* Bodenschutz, der sich im wesentlichen auf die Remission oder (partielle) „Reparatur“ bereits eingetretener Schäden vor Ort beschränkt. Diese Handlungsweisen sind mit zunehmender Bewusstmachung von Bodenproblemen und ihrer moralischen Reichweite kaum mehr zu rechtfertigen. Hier ist die *Vermeidung* von Schäden anzustreben, die eine ausreichende Bodenqualität umfassend und - für zukünftige Generationen - langfristig sichert.

## ***Abstract***

*Public awareness of soil degradation is considered to be often inadequate to related problems and risks of land use. Consequently, land use will have to be an object of descriptive impact analysis and of moral valuation due to the endangered soil functions for society and the environment. This includes also investigations on juridical problems of soil protection. Yet, above mentioned perception deficits allowed merely for reactive measures, which should be (partly) replaced by preventive action in the future as far as it may be claimed from moral assessment of the problem. Corresponding strengthening of the precautionary principle in environmental treatment would be especially in favour of future generations, to which we might be obliged, too.*

# 1 Einführung

In den letzten 25 Jahren hat sich das Bewusstsein breiter Bevölkerungsschichten für Umweltschäden und ihre Auswirkungen – mit ausgelöst durch den ersten Bericht des *Club of Rome* – kontinuierlich weiterentwickelt. Dabei hat sich gezeigt, dass Umweltprobleme für Mensch und Natur aus nicht adäquater - an die Bedürfnisse der Gesellschaft und der langfristigen Leistungsfähigkeit der Natur angepasster - wirtschaftlicher Nutzung von natürlichen Ressourcen und Entitäten<sup>2</sup> herrühren. Jene manifestieren sich in bestimmten Problemsphären, die nicht notwendigerweise auch die problemverursachende Quelle enthalten (Fernwirkung). Sie lassen sich je nach der Beteiligung der stoff- und energieumsetzenden Medien in Atmosphäre, Lithosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre oder Pedosphäre lokalisieren. Die spezifische Lage und Verteilung der globalen Bodenschicht und ihre unmittelbare Nachbarschaft zu den anderen Sphären lassen die Pedosphäre in einem besonderen Licht erscheinen: Der Boden bedeckt in einer relativ dünnen Schicht<sup>3</sup> die feste Erdoberfläche und stellt den Kontakt zu den äolischen, hydrologischen und biologischen Systemen her, die somit über den Boden miteinander in Wechselwirkung treten können. Damit ergeben sich zwei bodenspezifische Problemkategorien:

- Materiell gesehen, wird insbesondere die vertikale *Begrenztheit des Bodens* offensichtlich, womit bereits (absolut) kleine Verluste an Substanz für das System Boden und seinen Bestand vor Ort erheblich sein können.
- Funktionell gesehen, kann durch lateralen Verlust von Bodensubstanz oder -qualität der Boden als Wechselwirkungshorizont in seiner Leistungsfähigkeit auch großflächig verloren gehen, was signifikante Folgen für die Austauschprozesse benachbarter Sphären hätte.

Darüber hinaus bedingt der *Horizontcharakter* des Bodens und sein ausgeprägtes Austauschverhalten auch eine Mitbeteiligung am „Import“ oder „Export“ von Umweltproblemen in den bzw. aus dem Boden (z.B. schädliche bodenchemische Veränderungen durch „Sauren Regen“ bzw. Nitratbelastung von Wässern). Quer zu den skizzierten Ebenen lassen sich aufgrund der landschaftsprägenden Eigenschaften des Bodens auch Verzahnungen der lokalen Bodensituation mit der jeweiligen Landschaftsentwicklung bzw. der Entwicklung des Naturraums vor Ort feststellen. Somit sind Bodenprobleme nicht nur ein Anliegen des Bodenschutzes im engeren Sinne, sondern auch übergreifend des Landschafts- und Naturschutzes bzw. des Schutzes anderer beteiligter bzw. betroffener Problemsphären. *Bodenschutz sollte daher nicht isoliert betrachtet werden*, sondern muß als integraler Bestandteil eines umfassenderen Umweltschutzes gesehen werden.

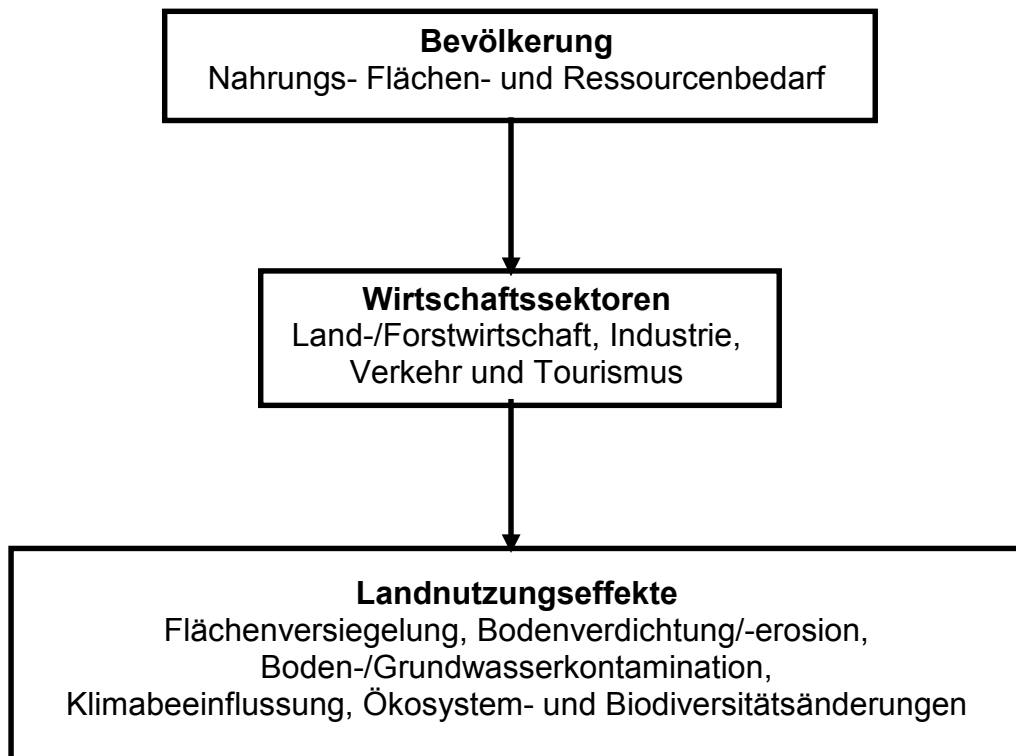
---

<sup>2</sup> Umweltprobleme können prinzipiell auch durch natürliche episodische Vorgänge mit hoher kurzzeitiger Dynamik und/oder großer Reichweite ausgelöst werden (Vulkanausbrüche, El-Niño-Fluktuationen, ...), lassen sich aber nicht immer eindeutig von „normalen“, mehr evolutiven Prozessen abgrenzen, die adaptive Problembewältigungen erlauben. Auch ist der versteckte Einfluss menschlicher Aktivitäten auf „natürliche“ Prozesse nicht immer ohne Zweifel auszuschließen.

<sup>3</sup> Bodenmächtigkeiten allgemein nur im Dezimetermaßstab; zum Vergleich: Schichtdicken von Lithosphäre, Ozeanen und Atmosphäre in Kilometer-Dimensionen!

## 1.1 Ausgangslage und Problemwahrnehmung

Die intensive Nutzung des Bodens verursacht Probleme, die langfristig zu lösen bzw. zu vermeiden sind. Generellen Kausalitäten sind in Abbildung 1 vereinfacht dargestellt.

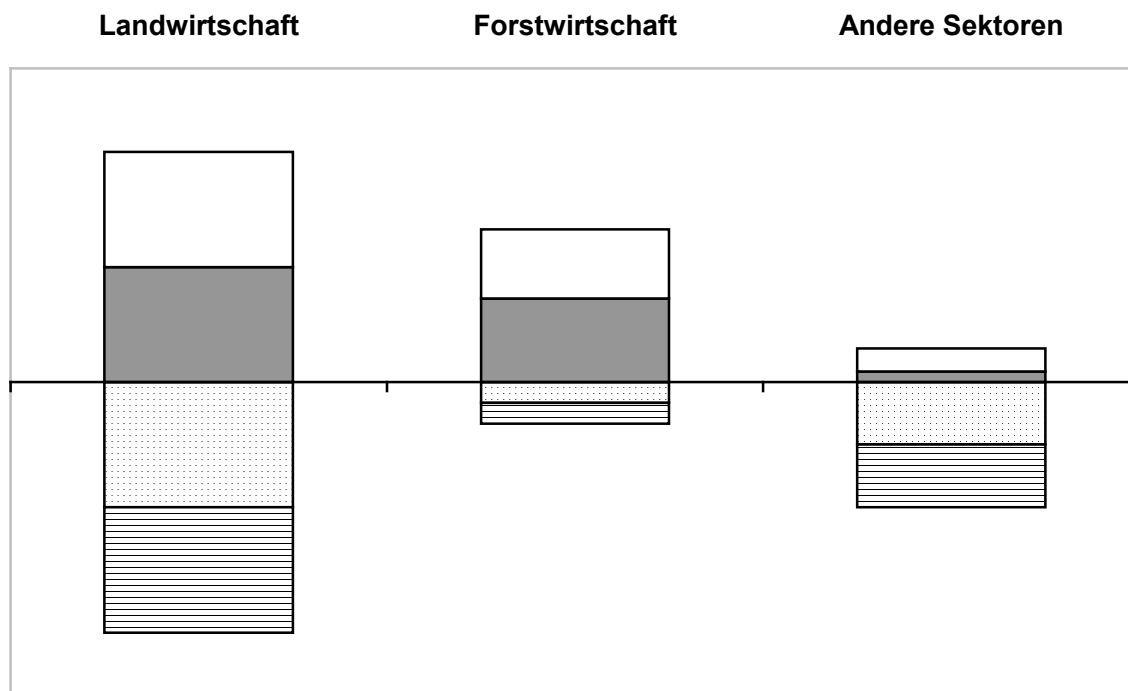


**Abbildung 1:** Ansprüche an den Boden und ihre Folgen

Die Inanspruchnahme des Bodens durch die Wirtschaftssektoren variiert hinsichtlich ihrer Flächenintensität und ihrer Ansprüche an die Qualität des Bodens in charakteristischer Weise. Flächenmäßig besonders bedeutsam sind die Land- und die Forstwirtschaft, die derzeit in Deutschland einen Flächenanteil von etwa 55% bzw. 30% einnehmen. (Statistisches Bundesamt 1997). Lediglich 11% werden von Siedlungs-, Verkehrs- und Industrieflächen bestimmt. Betrachtet man nun die jeweiligen Ansprüche an die Bodenqualität, so ergeben sich in der selben Reihenfolge der Nutzungsarten hohe, mittlere bzw. geringe Ansprüche an den Boden. Damit ist die Landwirtschaft durch ihre Flächenintensität *und* durch ihren Bedarf an guter Bodenqualität gegenüber anderen Wirtschaftsformen ausgezeichnet und wäre damit bevorzugtes Objekt *und* Subjekt des Bodenschutzes (Abb. 2): Landwirtschaft bestimmt aufgrund seiner flächenintensiven Inanspruchnahme des Bodens einerseits das Landschaftsbild maßgeblich und ist über das Landschaftsschutzanliegen ein wichtiger Regulierungsgegenstand des Bodenschutzes. Andererseits ist zur nachhaltigen Sicherung agrarischer Nutzungsoptionen der Bodenschutz auch ein Gebot wirtschaftlicher Vernunft. Von den Akteuren wird ins Feld geführt, dass landwirtschaftliche Bodennutzung durch ihren vergleichsweise „naturnahen“ Charakter gegenüber industriellen oder gewerblichen Aktivitäten weniger bodenschutzkritisch sei. Bei ausschließlicher Betrachtung spezifischer Belastungen<sup>4</sup> ist dies sicher richtig. Eine separat zu legitimierende Forderung nach

<sup>4</sup> Ein Beispiel hierfür wäre hier die Versiegelung fruchtbarer Böden durch Nutzer anderer Sektoren (LEHN et al. 1998).

„Naturnähe“ könnte für die Landwirtschaft u.U. begründet zu einer Entlastung von bestimmten Auflagen führen bzw. sogar Kompensationsleistungen vorsehen. Allerdings sind unter Ansehung der aktuellen Flächenstatistik im Agrarsektor besonders hohe *absolute* Substanz- und Qualitätsverluste des Bodens zu erwarten und zu regeln. Diese Verhältnisse werden sich „zugunsten“ der Landwirtschaft erst ändern, wenn die Flächeninanspruchnahme anderer Sektoren signifikant zunehmen sollte.



**Abbildung 2:** Schematischer Vergleich der Inanspruchnahme des Bodens in Deutschland bei Nutzung durch unterschiedliche Sektoren: Absoluter Flächenbedarf (weiß), Qualitätsbedarf (grau), Substanzverlust (punktiert) und Qualitätsverlust (schraffiert).

Angesichts der relativ geringen, tendenziell fallenden Wertschöpfung in der Landwirtschaft<sup>5</sup> sind Produktions- und Produktivitätssteigerungen für die kurz- bis mittelfristige Existenzsicherung vieler Betriebe erforderlich. Die damit oftmals einhergehende Übernutzung des Bodens bedeutet faktisch eine Abkehr von der traditionellen, bewährten „guten fachlichen Praxis“ in der Landwirtschaft. Resultierende Probleme von Bodendegradationen und -verlusten<sup>6</sup> wurden bislang mittels kompensatorischer Düngung oder Inanspruchnahme neuer Ackerflächen (Tropengürtel) kurzfristig aufgefangen. Aufgrund der Begrenztheit der Bodendecke und ihrer Mächtigkeit ist absehbar, dass diese Kompensationen auf Dauer nicht tauglich sind. Prognostizierbare existentielle Probleme - langfristig abnehmende Bodenfruchtbarkeiten bzw. -tragfähigkeiten für die menschliche Ernährung - könnten sich

<sup>5</sup> In Deutschland z.Zt. unter 2% des Brutto-Sozialprodukts. Dies ist u.a. durch die hohen, nicht in die Preisbildung eingehenden externen Kosten landwirtschaftlicher Produktion bedingt (DAILY et al. 1998).

<sup>6</sup> Nach Erhebungen des Umweltbundesamtes weisen 2/3 der genutzten Fläche des Bundesgebietes zu hohe Erosionsraten auf; die europaweite Erosionsbilanz bewegt sich in ähnlichen Dimensionen (EUA 1998). Der durchschnittliche jährliche Bodenabtrag wird in Baden-Württemberg mit umgerechnet 0,7 kg/m<sup>2</sup> beziffert, der örtlich das 25-fache betragen kann (GÜNDRA et al. 1995). Akkumulationsbereinigte Netto-Bodenverluste liegen in landwirtschaftlich genutzten Gebieten mittlerer Breiten umgerechnet bei 0,1 kg/m<sup>2</sup>/a (TRIMBLE 1999). Bodenerosion hat allein in den letzten 4 Dekaden weltweit zu einem Verlust agrarisch nutzbarer Anbaufläche von etwa 30 % geführt (PIMENTEL et al. 1995).

angesichts der zukünftigen Bevölkerungsentwicklung und der zunehmenden agrotechnischen Eingriffe in den Bodenhaushalt einerseits, und der erwähnten Begrenztheit landwirtschaftlich nutzbarer Ersatzflächen andererseits, weltweit zu einer Problemverschärfung führen. Darüber hinaus wird der Bedarf an landwirtschaftlich nutzbarer Fläche zukünftig signifikant steigen, falls der Abbau nicht-erneuerbarer Ressourcen künftig durch Anbau nachwachsender Rohstoffe - z.B. für Kraftstoff- oder Werkstoffzwecke - partiell entlastet werden sollte. Unter dem Nachhaltigkeitsgesichtspunkt konkurrieren hier Belange der Ressourcenschonung i.e.S. und des vorsorgenden Bodenschutzes, die in umsichtiger Weise in Einklang gebracht werden müssten (BREDEMAYER & SCHULTE-BISPING 1999).

Trotz ihrer Bedeutung ist die Bodenproblematik, verglichen mit anderen Umweltproblemen, im öffentlichen Bewusstsein nur wenig verankert. Defizite in der Wahrnehmung von Bodenproblemen gründen sich offenbar auf die vermeintliche Robustheit des Teilsystems Boden und seine zumeist unspektakuläre Dynamik. Lediglich kurzlebige Phänomene, wie Erdbeben oder Staubstürme werden wahrgenommen bzw. durch Massenmedien der Öffentlichkeit vermittelt. Ferner ist in der öffentlichen und wissenschaftlichen Diskussion von Bodenproblemen eine weitgehende Reduktion des Problemspektrums auf Bodenkontaminationen und ihre Wirkungen zu verzeichnen, die Schäden, Gefahren und Risiken durch Erosion und andere Bodenprobleme zumeist unberücksichtigt lässt (SRU 1994, Enquête-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ 1998). Ferner scheint den Wechselwirkungen des Bodens mit anderen Problemsphären und den daraus resultierenden Einflüssen auf und von Mikroklima, Grundwasser und Artenvielfalt noch zu wenig Beachtung geschenkt zu werden.

## 2 Der Begriff des Bodens und seine Bedeutung für den Bodenschutz

Zunächst ist zu klären, wie und in welchen Kontexten der Begriff *Boden* verwendet wird, um mit einem eindeutigen Verständnis des Begriffs zu operieren und insbesondere um im Rahmen dieser Studie zu konkretisieren, welche *Eigenschaften* der festen Erde zu erhalten bzw. zu schützen sind. Prinzipiell sind im Bewusstsein der Öffentlichkeit und der Akteure zwei gegensätzliche Begriffsverständnisse von „Boden“ zu konstatieren.

1. Nach einer naturwissenschaftlich orientierten Lesart ist der Boden die *oberste, belebte Lockerschicht* der festen Erde, die sich aus Verwitterungsprodukten der lokalen Gesteinsbasis und Zersetzungsprodukten organischer Substanz (Humus) zusammensetzt. Ungestört weist der Boden typische An- und Abreicherungshorizonte auf, deren Eigenschaften und Abfolge von lokalen Bodenbildungsparametern (Muttergestein, Relief, Klima, chemisches Milieu, Vegetation) bestimmt wird (siehe Brockhaus 1987).
2. Eine andere, ökonomisch akzentuierte Definition beschreibt den Boden als *immobilen Produktionsfaktor* mit begrenzter Verfügbarkeit. Boden ist somit das menschlich nutzbare Gut der festen Erde, das z.B. als Freifläche bewirtschaftet und bebaut werden kann oder sich zur Ausbeutung von Ressourcen eignet. Nach dieser Erklärung wären beispielsweise ungenutzte „Boden“-Substrate der Tundra oder in Hochgebirgsregionen nicht als Böden anzusprechen. Umgekehrt aber wären nutzbare Lagerstätten, die bis in mehrere Kilometer Tiefe reichen können, noch der Kategorie „Boden“ zugehörig (Meyers Lexikon 2000).

Die naturwissenschaftliche Definition besticht durch ihren „objektiv“-beschreibenden Charakter. Sie ist in fachwissenschaftlichen Diskursen allgemein und unmissverständlich verwendbar, setzt aber in der Laienanwendung gewisse Vorkenntnisse voraus. Interessant ist der Hinweis auf die Bodenbildung, der die bereits zuvor erwähnte Rolle von Wechselwirkungen mit anderen Sphären unterstreicht und damit die Eingebundenheit des Bodens in übergreifende Ökosystemprozesse verdeutlicht. Problematisch wird dieser Definitionstyp erst mit Verlassen des wissenschaftlich-deskriptiven Diskurses, wenn die aktive und passive Rolle des Menschen im Bodenhaushalt bewertet und beurteilt werden soll, um angemessene Bodenschutzziele formulieren und priorisieren zu können.

Ein ganz anderes Bild vermittelt die ökonomische Definition. Sie ist durch ihre anthropozentrische Prägung umsetzungsorientiert und könnte insbesondere auch durch die Betonung der Begrenztheit des Bodens prinzipiell zur Formulierung von Bodenschutzzielen mit herangezogen werden. Allerdings sind hierfür Korrekturen von „Schief lagen“ in der rein nutzungsorientierten Ansprache des Bodens notwendig, was am Beispiel folgender gedanklicher Konstruktion verdeutlicht werden soll: Die Negierung des Status „Boden“ für (nicht genutzte oder derzeit nutzbare) Pflanzensubstrate beispielsweise subarktischer Regionen würde diese als Bodenschutzobjekte ausschließen. Klimaänderungen oder agrotechnische Entwicklungen könnten aber zukünftig diese Regionen wirtschaftlich interessant werden lassen, vorausgesetzt, dass ihr pflanzenverfügbares Substrat erhalten würde. Dies würde u.U. einen vorausschauenden Bodenschutz erfordern, der wiederum Optionen und Präferenzen zukünftiger Generationen antizipieren muss. Eine nur an heutigen Nutzungsinteressen orientierte Bodenansprache und –schutzmotivation greift hier also zu kurz. Umgekehrt sollten aus kategorischen, wie praktischen Gründen Rohstofflagerstätten im Gesteinskörper der Erdkruste aus dem Bodenkontext - und damit der Ressourcenschutz im engeren Sinne - als separates Anliegen aus dem Bodenschutz herausgelöst werden.

Ohne diese Korrekturen würde sich Bodenschutz im Sinne der ersten Definition auf den quasi-zweckfreien Erhalt von Bodenmächtigkeit, -struktur und von Bodenarten beschränken,

während die zweite Definition willkürlich ausgewählte Oberflächenareale und Lithosphärenvolumina (Lagerstätten) berücksichtigt, deren (einseitiger) Schutzanspruch nur von bestimmten Parteien präsentisch Anwesender übereinstimmend geteilt werden könnte<sup>7</sup>. Einen Ausweg bietet hier die Orientierung an *funktionellen* Bodeneigenschaften an, die sowohl Belange der Umwelt, als auch die unmittelbaren Interessen (aller) Menschen und ihrer Nachkommen einschließt und damit der Pluralität ihrer Zwecke gerecht werden könnte.

---

<sup>7</sup> Die schutzbezogene Operationalisierbarkeit dieser Definition wird eingeschränkt durch ihre mangelnde Verallgemeinerbarkeit dort, wo (differierende) individuelle und/oder gesellschaftliche Nutzungspräferenzen und Ansprüche an den „Boden“ konkurrieren.

### 3 Bodenfunktionen und Bodenprobleme

Die zuvor beschriebene ökosystemare Wechselwirkungscharakteristik des Bodens und seine räumliche Lage begründen die zahlreiche Funktionen, die der Boden für den Naturhaushalt und die Existenz des Menschen hat. Schützenswerte Eigenschaften des Bodens ergeben sich aus folgenden Funktionen für Mensch und Umwelt<sup>8</sup>:

- Ökosystemfunktion: Sie ist dadurch gegeben, dass der Boden als notwendiges, pflanzenverfügbares Substrat am Beginn der terrestrischen Nahrungskette steht. Bodenverluste tangieren damit nicht nur die landlebenden Primärproduzenten, sondern damit auch alle anderen von ihnen abhängigen Organismen. Einen Spezialfall stellt hier die
- Ernährungsfunktion für den Menschen dar. Angesichts eines kontinuierlichen Bevölkerungswachstums und einer zunehmenden Nutzung des Bodens zur Gewinnung nachwachsender Rohstoffe (Biodiesel, Biomaterialien) werden Ansprüche an den Boden und seine spezifische Leistungsfähigkeit voraussichtlich in kritischer Weise steigen.
- Puffer- und Filterfunktion: Die chemisch-physikalische Regelungs- und Reinigungsfähigkeit des Bodens unterstützt den Wasserhaushalt und die Grundwasserbildung. Dabei werden Verunreinigungen in einem begrenzten Umfang zurückgehalten, chemisch neutralisiert oder mikrobiell abgebaut. Die natürlichen Reinigungskräfte des Bodens können durch überhöhte Schadstoffeinträge überlastet werden<sup>9</sup>, so daß beispielsweise die Trinkwassergewinnung mancherorts problematisch geworden ist. Dem steht ein kontinuierlich steigender Bedarf an Frischwasser zur Versorgung von Haushalten, Landwirtschaft und Industrie gegenüber.
- Die Kulturgutfunktion des Bodens ergibt sich im wesentlichen aus dem landschaftsprägenden Charakter des Bodens, dem über die Landschaftsbildung eine „Heimatsfunktion“ für den Menschen zukommt, die mit wirtschaftlichen Interessen konfliktieren kann. Augenfällig wird dies, wo Flurbereinigungsmaßnahmen durchgeführt werden oder besonders krass, wo Tagebauprojekte (Bodenabtrag!) realisiert werden.
- Darüber hinaus wird der Boden auch als feste Basis für Deponien, und den Hoch- und Tiefbau genutzt. Diese Funktion ist hinsichtlich der erforderlichen Bodenqualität einerseits sehr robust, andererseits aber auch sehr problematisch, da sie mit den vorgenannten Funktionen – und damit anderen Nutzungszwecken - kaum kompatibel ist (Versiegelung und Kontaminationsgefahr betroffener Flächen).

Die obige Aufstellung verdeutlicht, dass einzelne zu beanspruchende Bodenfunktionen in unterschiedlichem Maß miteinander vereinbar sind bzw. miteinander konkurrieren. Hier ist im Einzelfall auch eine ethische Bewertung und Priorisierung jeweils zugrunde liegender Nutzungszwecke vorzunehmen, z.B. durch Kriterien, die sich an existenziellen Problemen orientieren (siehe Ernährungsfunktion).

Aus der Störung von Bodenfunktionen ergeben sich spezifische Bodenprobleme: Die *Versauerung* von Böden durch saure Niederschläge führt zur Auswaschung von Pflanzennährstoffen und zur Freisetzung phytotoxischer Ionen ( $Al^{3+}$  schädigt die Wurzeln und hat damit seinen Anteil am „Baumsterben“). Die *Flächenversiegelung* kann durch

---

<sup>8</sup> Eine detailliertere Erörterung der Funktionen des Bodens findet sich u.a. bei BORG & GRUNWALD (1995) .

<sup>9</sup> Die chemische Pufferkapazität des Bodens ist tw. sogar *irreversibel* degradierbar, was im Falle (industriell bedingter) Bodenversauerung örtlich durch wiederholte Kalkung ausgeglichen werden muss, um z.B. Verluste in der Forstwirtschaft zu vermeiden.

Änderung der Abflussdynamik von Niederschlägen Hochwasserschäden provozieren. *Bodenkontaminationen* durch Agrochemikalien (Herbizid-, Pestizid-, Düngemittel-Rückstände) und durch industrielle Immissionen (chemische Noxen, ionisierende Partikel) sind insbesondere auch durch „back contamination effects“ von Wasserkörpern zu befürchten. In (semi-)ariden Gebieten erzeugen künstliche Bewässerung bzw. hohe Grundwasserentnahmen oder intensiver Holzeinschlag spezifische Bodenprobleme (*Versalzung* bzw. *Wüstenbildung*). Einen weiteren Problemkomplex stellt die *Erosion und Akkumulation* von Bodenteilchen dar, die insbesondere in der land- und forstwirtschaftlichen Praxis eine bedeutsame, oftmals aber unterschätzte Rolle spielt (siehe Abschnitt 1.1) und daher im folgenden Abschnitt näher erläutert werden soll.

### 3.1 Exkurs: Bodenerosion

An dieser Stelle soll aufgrund der zuvor erwähnten partiellen Wahrnehmungsdefizite spezifischer Bodenprobleme der oftmals unterschätzten Problemkomplex „Bodenerosion“ näher beschrieben werden.

Der kurzfristige erosive Abtrag von Bodenmaterial ist neben dem Eintrag von Fremdstoffen eine Folge der planvollen Nutzung des Bodens durch den Menschen für Zwecke des Wirtschaftens und des Bauens. Im bodenkundlichen Sinne wird Erosion nach BORK (1988) folgendermaßen definiert:

(Mit) "Bodenerosion sind die durch den Eingriff des Menschen in die Landschaft ermöglichten, durch erosive Niederschläge oder Wind ausgelösten Prozesse der Ablösung, des Transportes und der Akkumulation von Bodenpartikeln, losgelöst von der Problematik der geologischen Abtragung" (gemeint).

Diese Definition bezieht sich damit im Gegensatz zu anderen Festlegungen<sup>10</sup> auf die hier besonders kritisch zu bewertende menschliche Verursacherdimension, die durch Folgen menschlichen Handelns im Bodennutzungskontext ausgezeichnet ist. Erosionsprozesse werden auf größeren Zeitskalen durch natürliche Vorgänge (Abtrag durch Wind und Wasser, Bodenneubildungsprozesse; siehe HEIMSATH et al. (1997)) überlagert. Menschlich verursachte Bodenerosion fand vermutlich schon in prähistorischer Zeit - seit über 10.000 Jahren - mit Sesshaftwerdung und Übergang zu agrarischer Lebensweise statt. Intensität und Umfang dieser Degradationen scheinen sich insbesondere mit der modernen, intensiven und flächendeckenden landwirtschaftlichen Bewirtschaftung des Bodens zu einem ernsten Problem entwickelt zu haben, da hier die „Brutto-Bodenentwicklung“ großflächig durch die menschlich beeinflusste Abtragungskomponente dominiert wird. Die intensive Landnutzung war durch den wachsenden Nahrungsbedarf einer kontinuierlich steigenden Bevölkerung erforderlich und wurde bisher durch technische Errungenschaften ermöglicht.

Die in gemäßigten Breiten vorherrschenden niederschlagsbedingten Erosionsprozesse werden durch Aufschlag von Regentropfen auf die (ungeschützte) Bodenoberfläche initiiert. Dabei wird die natürliche Oberflächenrauigkeit und poröse Struktur des Bodens durch Umlagerung von Substratpartikeln *in-situ* zunehmend degradiert, was zu einer Einebnung und Versiegelung der Oberfläche führt. Übersteigt die Niederschlagsmenge eines Regenereignisses die (zuvor herabgesetzte) Infiltrationsleistung einer (geneigten) Oberfläche, kommt es zum Oberflächenabfluss. Bei hinreichend großem Gefälle werden

---

<sup>10</sup> Im geologischen Sprachgebrauch wird dagegen jegliche (eintiefende) Abtragung von Lockermaterial der Oberfläche als Erosion bezeichnet (HESEMANN 1978).

Abflussgeschwindigkeiten erreicht, bei denen das abfließende Wasser Bodenmaterial von seiner Unterlage ablöst (Erosion), hangabwärts transportiert und an Stellen geringerer Neigung deponiert (Sedimentation). Dabei hängt das Ausmaß von Erosion, Transport und Sedimentation vor Ort auch von bestimmten charakteristischen Eigenschaften der transportierten Bodenteilchen gesetzmäßig ab<sup>11</sup>. Der gesamte Erosionsprozess kann zusammenfassend in die folgenden stationären und dynamischen Teilprozesse untergliedert werden:

1. Bodenverdichtung am Ort (durch Aufschlag von Regentropfen)
2. Ablösung von Bodenpartikeln (Erosion i.e.S.),
3. Transport von Bodenpartikeln (Verlagerung),
4. Sedimentation transportierter Partikel (in Akkumulationsgebieten).

Die Erosion wird allgemein neben den Parametern Bodenzustand und Relief auch von der Beschaffenheit der Gesteinsunterlage, der Vegetationsbedeckung, Klimafaktoren und der Bewirtschaftung bestimmt. Diese Parameter lassen sich folgendermaßen differenziert charakterisieren (siehe auch UBA 1996):

<b>Bodenzustand</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bodenrauhigkeit</li> <li>Bodentyp (Ausbildung und Exposition von Bodenhorizonten)</li> <li>Bodengefüge und Aggregatstabilität</li> <li>Korngrößenspektrum, Ton- und Skelettanteil<sup>12</sup></li> <li>Gehalt an organischer Bodensubstanz (Humus)</li> <li>Bodenfauna (Bioturbation, Mineralisation)</li> <li>Bodentemperatur</li> <li>Bodenfeuchte und Grundwasserstand</li> <li>Speicherkapazität und Permeabilität des Bodens für Wasser → Infiltrationsleistung</li> </ul>
<b>Gestein</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mineralogisch-chemische Zusammensetzung</li> <li>Verwitterungsgrad</li> <li>Gefüge, Lagerung</li> <li>Klüftigkeit, tektonische Situation</li> </ul>
<b>Relief</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Höhendifferenz</li> <li>Hangneigung</li> <li>Hangneigung</li> <li>Hanggeometrie</li> <li>Exponierung (Wind-, Sonnenexponierung)</li> </ul>
<b>Vegetation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bedeckungsgrad, Vegetationsaufbau</li> <li>Bedeckungsdauer (Saisonal-/Dauervegetation)</li> <li>Artenspektrum (Humusbildung, Laugungsprozesse)</li> <li>Durchwurzelungsgrad und -tiefe</li> </ul>

---

<sup>11</sup> Nach einem klassischen empirischen Ansatz lassen sich kritische Partikelgrößen bzw. Adhäsionskräfte im Sediment mit der Geschwindigkeit erosiver Abflüsse korrelieren (HJULSTRÖM 1935).

<sup>12</sup> Anteil unverwitterter Gesteinsreste

<b>Klima</b>	Niederschlagsdauer und -intensität Niederschlagsfrequenz und -summen Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit Frostwechsel Bewölkungsgrad und -dauer
<b>Bewirtschaftung</b>	Nutzungsart, Versiegelungsgrad Bodenbearbeitung und Bodenbelastung Flurgliederung Bodenschutzmaßnahmen

Die genannten Faktoren können additiv wirken, so dass beispielsweise bei Starkregen an stark geneigten, intensiv landwirtschaftlich genutzten Hängen zu Zeiten minimaler Bodenbedeckung intensive Erosionsereignisse vorausgesagt werden können. Diese Verhältnisse könnten sich im Zusammenhang mit möglichen klimatischen Änderungen zukünftig verschärfen: In den letzten hundert Jahren ist global ein signifikanter Anstieg der Niederschläge über Land beobachtet worden (DAI et al. 1997). Sollte dieser Trend anhalten, hätte dies mit Sicherheit Auswirkungen auf den Umfang der Erosionstätigkeit und daraus folgender Erosionsschäden.

Je nach Intensität des Niederschlagsereignisses, der Neigung und Erodierbarkeit der Bodenoberfläche kommt es entweder zu weiträumig-flächenhafter Erosion (örtlich kaum wahrnehmbar, aber mit hohem gesamtwirtschaftlichen Schadenspotential) oder zu lokal eintiefender Erosion, mit in Extremenfällen spektakulären Abtragungstiefen. Entsprechend der jeweiligen Abtrags- und Auftragsbilanz und ihrer Geometrie folgende Flächen- und Linienerosionstypen unterschieden (HRISSANTHOU 1987):

- Flächenerosion (Schichterosion),
- Rillenerosion (Erosionstiefe < 30 cm),
- Furchen- und Grabenerosion (Erosionstiefe > 30 cm),
- Akkumulation erodierten Materials.

Erosionsbedingte Schäden können dementsprechend lokal, regional oder auch abseits des Entstehungsortes beobachtet werden. Erosionsfolgen, die auf die jeweiligen landwirtschaftlichen Nutzflächen bzw. den Standort beschränkt sind (*on-site-Effekte*), sind unter ökonomischen und ökologischen Aspekten grundsätzlich von Schäden zu unterscheiden, die auf eine Fernwirkung genutzter Standorte zurückgehen (*off-site-Effekte*). Die folgende Übersicht (Tabelle 1) gibt einen Überblick über mögliche erosionsbedingte on-site- und off-site-Effekte. Während on-site-Effekte zumeist leicht auf den Verursacher zurückgeführt werden können, ist die Quelle von off-site-Schäden oftmals schwer zu bestimmen, auch da hier andere, nicht-erosive Prozesse die Schadensentwicklung beeinflussen können.

**Tabelle 1:** Lokale und regionale Effekte der Bodenerosion (nach AUERSWALD 1991)

ON-SITE-EFFEKTE	OFF-SITE-EFFEKTE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freispülung von Ackersaat und -pflanzen</li> <li>• Überdeckung von Keimlingen im Akkumulationsbereich</li> <li>• Ungleichmäßige Abreife von Ackerfrüchten</li> <li>• Zerstörung von Wirtschaftswegen</li> <li>• Abschwemmung von Düngemitteln, Herbiziden und Pestiziden</li> <li>• Veränderungen im Wasserhaushalt</li> <li>• Veränderung des Bodengefüges</li> <li>• <u>allgemein</u>: Einbußen an Bodenqualität und wirtschaftlicher Tragfähigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauwerksschäden</li> <li>• Verringerung der Retentions- und Rückstaukapazität kritischer Gebiete für Regen- bzw. Hochwasser</li> <li>• Verlagerung von Düngemittel-, Herbizid- und Pestizidrückständen</li> <li>• <u>dadurch</u>: Eutrophierung von Gewässern</li> <li>• <u>und</u> Akkumulation von Schadstoffen im Grundwasser</li> </ul>

Umweltbeeinträchtigungen durch langfristigen, erosionsbedingten Verlust von Boden bzw. Bodenkomponenten wirken sich - im Gegensatz zu Schadstoffeinträgen - oftmals ursachennah aus (*on-site-Effekte*). Dies hat zur Folge, dass der hauptverursachende Sektor Landwirtschaft langfristig meist auch Empfänger erosionsbedingter Risiken ist. Das Primat der kurzfristigen Ertragsorientierung der modernen Landwirtschaft ist aber mit der Langfristigkeit und der Langzeitwirkung bzw. Irreversibilität der erwähnten Prozesse nicht kompatibel. Daher muss, soweit eine Sicherung von Wirtschafts- und Lebensräumen für zukünftige Generationen gewollt ist, Vorsorge für einen nachhaltigen Umgang mit der Ressource Boden getroffen werden. Hierzu ist die *frühzeitige* Diagnose bzw. Kontrolle möglicher Bodenveränderungen erforderlich, um rechtzeitig geeignete Schutzmaßnahmen ergreifen zu können. Entsprechende Daten bzw. Datenprodukte sollten wegen der räumlichen Dimension der Problemsphäre flächenhaft erhoben werden. Vor diesem Hintergrund ist insbesondere das Anwendungspotential fernerkundungsbasierter Verfahren zur Bereitstellung geeigneter Bodeninformation für die Beurteilung von Erosionsrisiken ausgewählter Verdachtsflächen zu untersuchen. Neben sensortechnischen Optionen sind hier auch Strategien zur Verarbeitung der fernerkundlich erhobenen Rohdaten zu entwickeln (BORG et al. 1998).

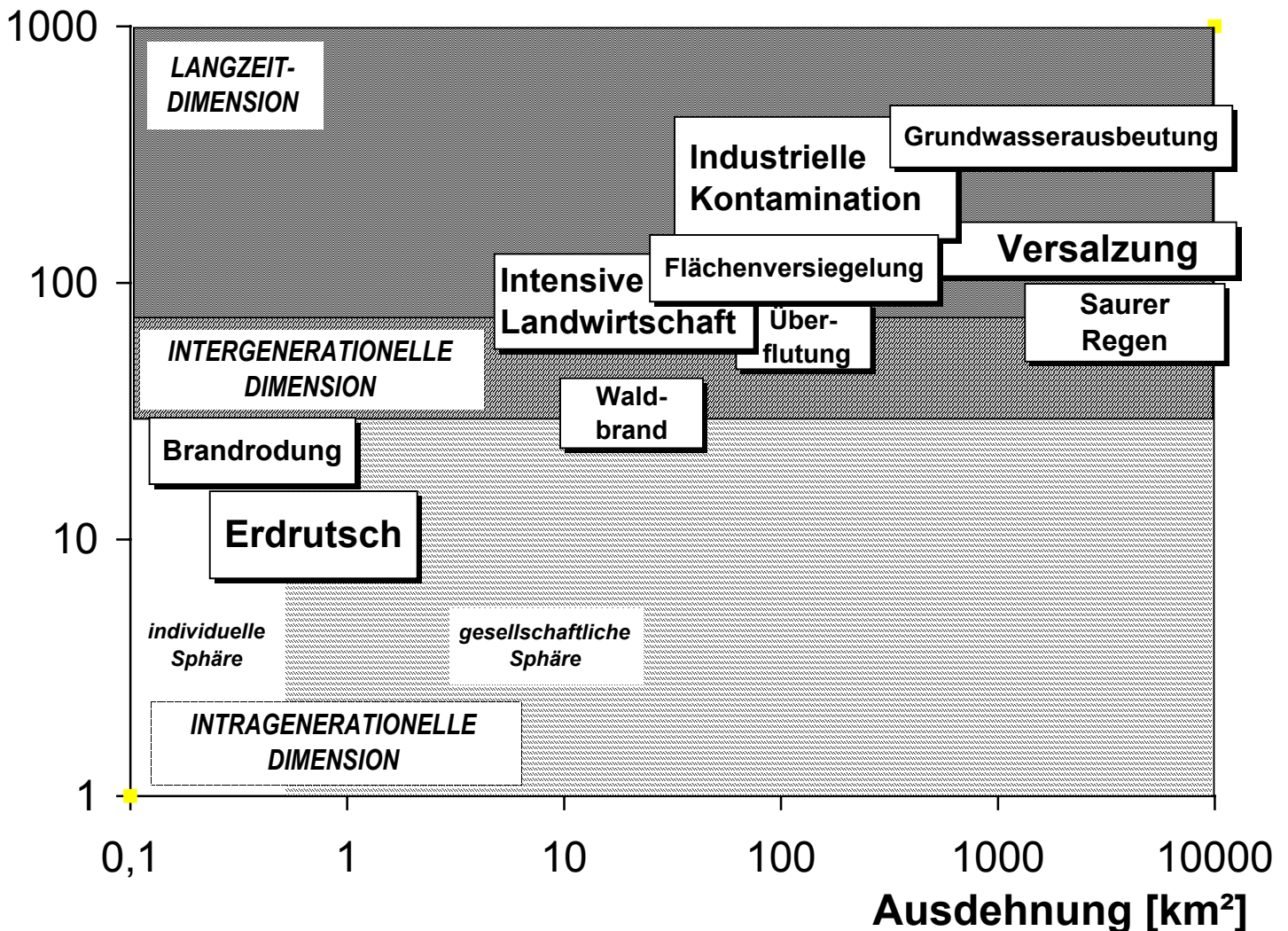
### 3.2 Gesellschaftliche Relevanz spezifischer Bodenprobleme

Neben der qualitativen Unterscheidung obiger Bodenproblem-Typen sind ihre quantitativen Auswirkungen in Raum und Zeit (DOBSON et al. 1997) zu bewerten, um im Vorfeld ihrer Bewältigung betroffene Gruppen von Akteuren eingrenzen zu können. Abbildung 3 veranschaulicht die charakteristische räumlich-zeitliche Dimension typischer Umweltprobleme, die Einfluss auf die Bodenqualität haben und sich in verschiedene Wirkungs- bzw. Bewältigungsklassen einteilen lassen:

- Zunächst ist eine positive Beziehung zwischen Dauer und Ausdehnung verschiedener Bodenprobleme festzustellen. Somit sind generell Kurzzeitprobleme geringer Ausdehnung von großdimensionierten Langzeiteffekten zu unterscheiden, die jeweils andere Kollektive bzw. Kollektivgrößen betreffen:

# Regenerierung [Jahre]

verändert nach Dobson et al. 1997



**Abbildung 3:** Räumlich-zeitliche Dimension spezifischer bodenschutzrelevanter Umweltprobleme und Landnutzungseffekte und ihre gesellschaftliche Relevanz (verändert nach DOBSON et al. 1997).

- Die Grafik verdeutlicht, dass Bodenprobleme zumeist nur untergeordnet kurzfristige und lokal begrenzte Wirkung entfalten. Diese sind individuell zu verantworten und allgemein nach dem *Verursacherprinzip* zu handhaben, wenn man (landwirtschaftlichen) Betriebsgrößen bis 50 ha (Statistisches Bundesamt 1997) zugrunde legt. Die Eigentumsverhältnisse und die Selbstbetroffenheit der verursachenden Individuen („individuelle Sphäre“) sollten daher i.W. durch das Gebot der ökonomischen Pragmatik regelbar sein.
- Ein Großteil der Bodenprobleme manifestiert sich allerdings in regionalem Ausmaß oder ist durch Fernwirkung ausgezeichnet. Aus dem Kollektiv der Betroffenen und/oder der Schwierigkeit, einzelne Problemverursacher zu identifizieren, ergibt sich die besondere gesellschaftliche Relevanz vieler Bodenprobleme. Hier ist ggf. eine Übernahme der

Lasten und Verpflichtungen nach dem *Solidarprinzip* durch die Gemeinschaft erforderlich, um eine gerechte Verteilung landnutzungsbedingter Chancen und Risiken zu erreichen. Je nach Problemdimension sind entsprechende Maßnahmen auf kommunaler, Kreis- oder Landesebene zu ergreifen.

- Die meisten Bodenprobleme sind zugleich von generationsübergreifender Natur und reichen in ihrer Wirkung teilweise – auch jenseits der Enkelgeneration – weit in die Zukunft. Damit sind sowohl heranwachsende, wie auch zukünftige Generationen von den Nebenfolgen heutiger Landnutzung betroffen. So lässt sich – unabhängig von den augenblicklichen Eigentumsverhältnissen - der vorsorgende Schutz des nutzbaren Bodens quasi als Gemeinschaftsgut heutiger *und* zukünftiger Generationen begründen. Es kann somit eine Verpflichtung heutiger Generationen, *Vorsorge* zur Sicherung von Handlungsoptionen (bzw. konkret: Wirtschaftsoptionen) zukünftiger Generationen zu treffen, formuliert werden. Diese zeitliche Ausdehnung eines „Generationsvertrages“ auch auf nicht präsentische Individuen und Gesellschaften ist in Bereichen der Forstwirtschaft traditionell verankert und hätte in diesem Sinne Vorbildcharakter auch für andere Sektoren der Landnutzung. Die verpflichtungsethische Seite dieses Problems wird im folgenden Kapitel näher ausgeführt.

## 4 Ethische Aspekte des Bodenschutzes

Die differenzierte Wahrnehmung realer Bodenprobleme, ihrer Nebenfolgen und die Kenntnis möglicher Handlungsoptionen zu ihrer Bewältigung sind notwendige, aber nicht ausreichende Bedingungen für eine gesellschaftlich akzeptable Lösung dieser Problematik. Angesichts konfligierender Landnutzungszwecke und Bodenschutzinteressen von Akteuren und Betroffenen sind Handlungen oder Unterlassungen im Umgang mit dem Boden grundsätzlich auch *moralisch zu legitimieren*<sup>13</sup>. Die Bewältigung von Grenzen und Gefährdungen im Umgang mit dem Boden ist daher nicht nur ein Gebot der Pragmatik, sondern immer auch Anliegen der praktischen Ethik. Dabei ist zu beachten, dass gewisse – nicht von jedermann geteilte - Präferenzen als Vorstellungen oder Erwartungen bereits in den Begriff „Boden“ investiert werden (siehe Kapitel 2). Entsprechende begriffliche Festlegungen und daraus resultierende Wertzuschreibungen an den Boden als mögliches Schutzgut sind bereits im Vorfeld auf theoretischer Ebene kritisch zu hinterfragen.

Die angewandte Ethik greift nun im vorliegenden Kontext Beobachtungen bzw. Beschreibungen genannter Bodenprobleme, ihrer Folgen und darauf aufbauender Erkenntnisse (beispielsweise weitergehende Erosionsprognosen) auf, um *moralische Maximen* zu ihrer Bewältigung vorzuschlagen oder zu entwickeln, die in vernünftige und verantwortbare Handlungsaufforderungen zum umsichtigen Umgang mit dem Boden münden sollen. Eine sich dabei möglicherweise herausbildende Pluralität denkbarer Maximen könnte sich allerdings unter operationellen Gesichtspunkten zunächst noch als „unhandlich“ erweisen. Dies gilt insbesondere hinsichtlich möglicher Inkompatibilitäten und beschränkter Verallgemeinerbarkeit zahlreicher Maximen zum Bodenschutz, die Zielkonflikte provozieren könnten. Sie sind daher hinsichtlich ihrer Situations- und Personeninvarianz zu prüfen, um zu Sätzen möglichst *umfassender Geltung und Akzeptabilität* zu gelangen. Dieser Ausleseprozeß<sup>14</sup> philosophisch-ethischer Reflexion sollte auch im Vorfeld der Verrechtlichungspraxis das Ziel haben, allgemeingültige *Normen* zum Bodenschutz zu formulieren. Damit besetzt die professionelle Ethik eine zentrale Position im vorrechtlichen Bereich gesellschaftlicher Regelungsprozesse, was ihre praktische Relevanz unterstreicht und sie – soweit sie den Anforderungen wissenschaftlicher Neutralität genügt – auch als unabhängiges „Beratungsunternehmen“ legitimiert.

Aufgrund der aus den skizzierten Bodenproblemen resultierenden Betroffenheit auch zukünftiger Generationen und der außermenschlichen Natur als mögliche Adressaten handelnder Subjekte ist zu fragen, ob sich entsprechende umweltethische Abwägungen weiterhin auf Problembereiche unmittelbaren zwischenmenschlichen Handelns beschränken können, oder ob der um zusätzliche moralische Anspruchsberechtigte erweiterte Kreis moralischer Objekte ein „neuartiges“ Ethikgebäude bzw. Ethikdenken erfordert (vgl. JONAS 1988). Vorstellbar wären sowohl ein Festhalten an klassischen Ethikkonzepten (konservative Haltungen) bzw. Entwürfe für eine entsprechende Anpassung oder Erweiterung dieser Konzepte (Modernisierung traditioneller Entwürfe) als auch eine Abkehr zugunsten einer gänzlich anderen „Natur-Ethik“ (Neuorientierung / Wechsel der Perspektive), die

---

<sup>13</sup> Die Notwendigkeit moralischer Abwägung verschiedener Handlungsoptionen drängt sich insbesondere dort auf, wo Einflüsse menschlichen Wirtschaftens langfristig die Ernährungsfunktion des Bodens und damit vitale Bedürfnisse tangieren. Entsprechende Desiderate werden im politischen Raum beispielsweise angesichts der aktuellen Versteppungsproblematik in den Mittelmeerländern bereits formuliert (European Commission 1997).

<sup>14</sup> Residuale Maximen, die einem Generalisierungs- und Universalisierungsanspruch nicht entsprechen, müssen nicht illegitim sein. Ihnen kann der Status von *Idealen* beigemessen werden, die von Individuen und Gruppen vertreten werden können, nach außen aber ohne Verbindlichkeit bleiben.

beispielsweise auch außermenschliche Entitäten um ihrer Selbst willen als zu schützende Objekte beschreibt. Die folgenden Passagen widmen sich einer detaillierteren vergleichenden Beschreibung und bewertenden Einschätzung verschiedener Klassen umweltethischer Ansätze.

#### **4.1 Kritische Übersicht umweltethischer Konzepte**

In der Fachliteratur wird eine Vielzahl unterschiedlicher Ansätze mit umweltethischer Relevanz diskutiert<sup>15</sup>, die sich hinsichtlich charakteristischer Grundannahmen oder Unterstellungen gruppieren lassen. Tabelle 2 stellt eine entsprechende Übersicht dar, in der entsprechende Konzepte in vier Kategorien eingeteilt werden.

Im Überblick lässt sich zunächst feststellen, dass die den Kategorien zugrunde liegenden Kriterien vom Anthropozentrismus zu holistischen Positionen hin an Schärfe resp. Prägnanz kontinuierlich abnehmen: So lassen sich menschliche Interessen nach einem guten Leben allgemein recht gut überprüfen und nachvollziehen. Normative Ableitungen aus der Naturbeschreibung sind dagegen zu begründen. In gleicher Richtung nimmt auch die Exklusivität der durch verschiedene umweltethische Erwägungen begünstigten „Objekte“ ab (Mensch → Natur). Im Folgenden sollen die einzelnen Konzeptklassen kritisch erörtert werden, wobei im Hinblick auf die Bodenproblematik insbesondere die anthropozentrischen und holistischen Positionen einschlägig sind und daher eingehender behandelt werden sollen. Abbildung 4 veranschaulicht die zeitliche Reichweite im Folgenden beschriebener Ethikansätze und ihre Orientierung an typischen praktischen Subjekten. Ähnliche Unterscheidungen interpersonalen, interregionalen und intergenerationellen Dimensionen des Umwelthandelns lassen sich nach SCHLEICHER-TAPPESE & STRATI (1999) vereinfacht auch als „Zwiebelschalenmodell“ veranschaulichen.

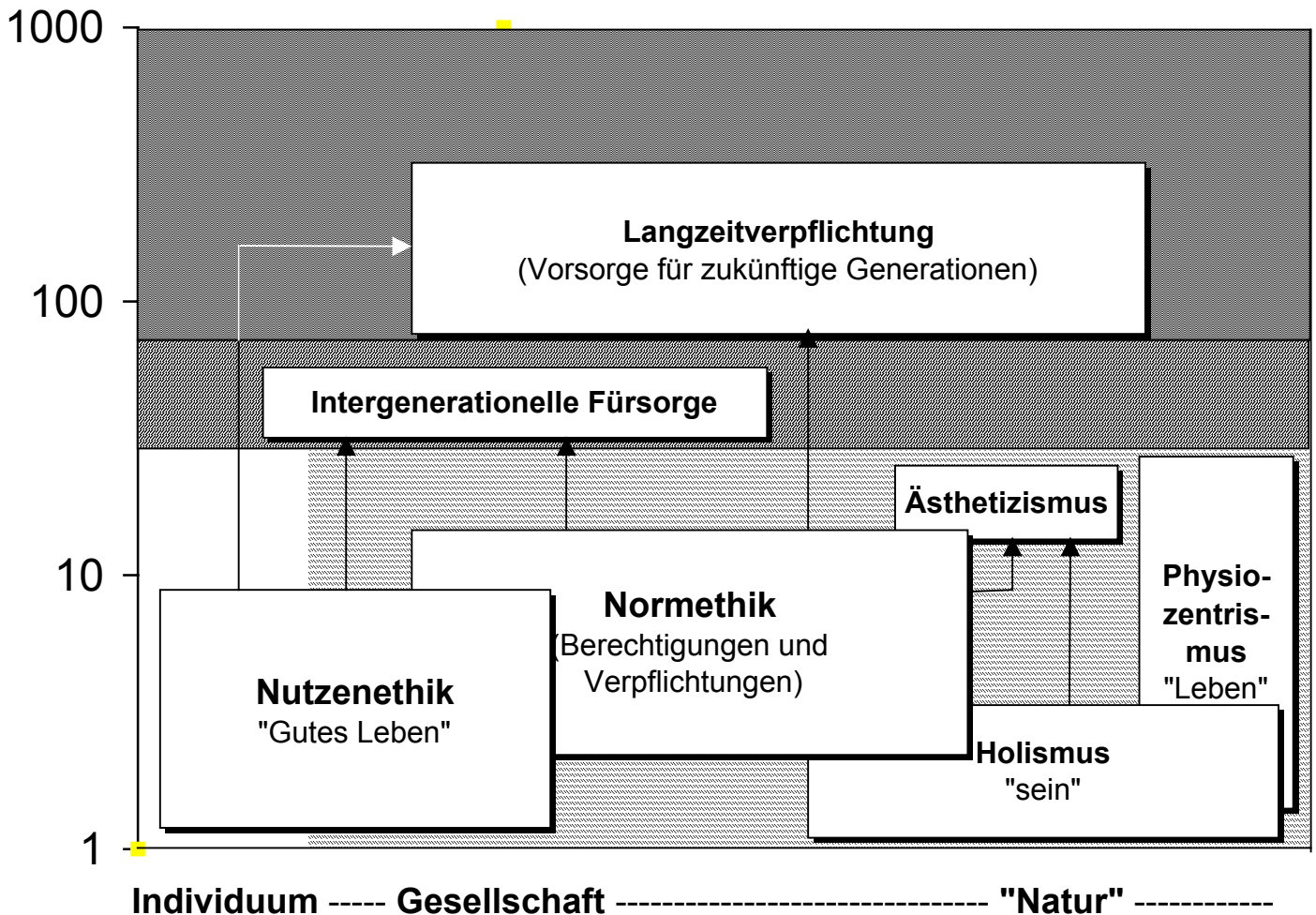
---

<sup>15</sup> Übersichten und Klassifizierungen in KREBS (1995), OTT (1994) GETHMANN (1996) und GALERT (1998)

**Tabelle 2:** Klassifizierungsschema für umweltethische Ansätze (kursiv: prominente Vertreter)

<b>KLASSIFIZIERUNG</b>	<b>KRITERIEN</b>	<b>ADRESSATEN</b>
<b>Anthropozentrismus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norm-/Vernunftethik; Verpflichtungsethik</li> <li>• Nutzenethik (Utilitarismus)</li> </ul> <p><i>(KANT 1911; MILL 1976)</i></p>	Personalität; Sprach- bzw. Handlungsfähigkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anspruch und Haben von Berechtigungen und Verpflichtungen</li> <li>• Präferenz für ein „Gutes Leben“</li> </ul>	Menschen; auch zukünftige Generationen?
<b>Pathozentrismus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Mitleidsethik“</li> </ul> <p><i>(SINGER 1984)</i></p>	Leidens- bzw. Empfindungsfähigkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präferenz schmerzfreien Lebens</li> </ul>	Menschen und (hochentwickelte) Tiere
<b>Biozentrismus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrfurchtsprinzip</li> </ul> <p><i>(SCHWEITZER 1972; JONAS 1988)</i></p>	Lebens- und Entwicklungsfähigkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterstellter Wille bzw. Drang nach (Über-) Leben;</li> <li>• Leben und Wachstum als schützenswerter Zweck</li> </ul>	Lebewesen; auch pflanzliche Organismen
<b>Holistische Ethik (Physiozentrismus)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturalismus</li> <li>• Evolutionismus</li> <li>• Ästhetizismus</li> </ul> <p><i>(MEYER-ABICH 1984; 1990)</i></p>	Gemeinsame Existenz natürlicher Entitäten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenrechte von Naturstücken auf Fortbestand</li> <li>• Respektierung dieser in Ansehung unterstellter „Schöpferkraft“ und Verpflichtung zum Erhalt/ Schutz von „Naturschönheit“</li> </ul>	Beschreibbare natürliche Einheiten: Menschen und belebte, wie unbelebte Natur

## Reichweite [Jahre]



**Abbildung 4:** Schematische Positionierung ethischer Konzepte und ihrer Entwicklungspfade zum Umgang mit der Umwelt. Die Darstellung knüpft an den Problembezug der Abbildung 3 (Kapitel 3.2) an. Analog sind die jeweiligen Reichweiten landnutzungs-relevanter Ethikansätze dargestellt: Individuelle und gesellschaftliche Sphäre (weißes bzw. schraffiertes Feld unten); intergenerationaler Bereich (mittleres Feld); „Langzeit“-Bereich (oberes Feld).

### 4.1.1 Anthropozentrische Handlungskonzepte

Hier stehen der Mensch und seine Zwecke im Mittelpunkt der ethischen Reflexion menschlichen Handelns. Der planvolle Umgang mit dem Boden läßt sich mit dem Motiv der Befreiung von naturgegebenen Zwängen und der moralischen Berechtigung zur Nutzung des Bodens als Mittel zur Überwindung dieser Zwänge (z.B. ackerbauliche Ernährungsfunktion) legitimieren. Dies ist zunächst kompatibel mit dem in der **Nutzenethik** verankerten Grundsatz des anzustrebenden „höchsten Glücks der größten Zahl“ menschlicher Individuen. Die hier zugrunde liegende faktische Präferenz für ein gutes Leben ist zwar nicht hinterfragbar und erweist sich grundsätzlich als robust gegen Anfechtungen, befriedigt aber als alleinige Rechtfertigung menschlichen Handelns in einer Welt mit begrenzten (Boden-)Ressourcen und

resultierenden Verteilungsproblemen nicht: In Knappheitssituationen wird man vor dem Dilemma stehen, das höchste Glück einer kleineren Zahl *oder* ein geringeres Glück einer größten Zahl zu legitimieren. Im ersten Fall wären Minderheiten von Chancen zum guten Leben auszuschließen, was den Utilitarismus in einen moralisch fragwürdigen Partikularismus münden ließe. Im anderen Fall wäre auf maximale Altruismen hin zu „optimieren“, die aber auf eine Überforderung der jeweiligen Akteure und der umfassenden Zurückstellungen ihrer Interessen hinausliefe.

Das Mittel einer moralisch akzeptablen Bewältigung möglicher Ziel- und Handlungskonflikte ist der *Diskurs*<sup>16</sup>, in dem beispielsweise Verteilungsprobleme – bei prinzipieller Ergebnisoffenheit – zwischen den Parteien argumentativ ausgehandelt werden können (diskursethische Aspekte in: OTT, 1998). Dies Mittel wirft aber in der Praxis weitere Probleme auf, die hier schlaglichtartig aufgeführt werden sollen. So ist einerseits aus praktischen Gründen eine Begrenzung und Auswahl der Diskursteilnehmer vorzunehmen, andererseits ist dies auch zu begründen und zu legitimieren: Sind beispielsweise alle von einem bestimmten Bodenproblem Betroffenen (Landwirte, Umweltschützer, Politiker) im Diskurs angemessen repräsentiert oder kann/soll eine breitgestreute Partizipation zugunsten eines beratenden Sachverständigenremiums erst gar nicht angestrebt werden? Ist Diskursteilnahme an faktische oder an potentielle Kommunikationsfähigkeit<sup>17</sup> gebunden? Sind dementsprechend ggf. begleitende tutorische/advokatorische Maßnahmen - mit welcher Berechtigung - sicherzustellen? Und nicht zuletzt: Welche Geltung und Verbindlichkeit kann und soll den Resultaten diskursiver Prozessen zugesprochen werden? Die beschriebenen Fragen und Probleme sind im Vorfeld oder im Verlauf diskursiver Verfahren zu klären bzw. zu lösen. Deren Rekonstruktionen lassen sich aufgrund problemspezifischer Randbedingungen oftmals nur schwer schematisieren. Sie stellen sich zumeist als Einzelfälle gelungener oder auch misslungener Problembewältigungen dar und müssen daher immer wieder neu entwickelt werden. Ihre praktische Relevanz ist durch Analogie und faktische Nähe politischer Willensbildungsprozesse gegeben.

Eine andere Sicht knüpft allgemeiner an die Freiheit und damit an die Moral zum *Handeln* oder sein Unterlassen an. Hier kann bereits die aristotelische Handlungsregel, anderen keinen Schaden zuzufügen, einer ersten Orientierung dienen. Diese einfache, allgemein akzeptierbare „Tugend“ kann aber beispielsweise in der landwirtschaftlichen Düngepraxis verletzt werden, wenn damit Gefährdungen für die Trinkwasserqualität verbunden sind. Angesichts konfligierender Zwecke von Akteuren und Betroffenen und der Begrenztheit nutzbarer Ressourcen sind aber Beeinträchtigungen anderer nicht immer zu vermeiden, so dass – im Interesse der menschlichen Freiheit zum Handeln - der aristotelische Grundsatz im Sinne des *Kategorischen Imperativs*<sup>18</sup> (KANT 1911) **normethisch** auf legitimierbare oder zu fordernde Handlungen zu erweitern ist und somit vom Verbots- zum Gebotsansatz wechselt. Der kantische Imperativ ist personen-invariant (Geltung für „Jedermann“) und als solcher gut verallgemeinerbar; dessen Antizipation gesetzlicher Regeln kommt seiner Operationalisierbarkeit entgegen (Verrechtlichung). Hinsichtlich der Beurteilung von langfristigen Umweltproblemen (siehe Abschnitt 3.2) hat die klassische Normethik allerdings den Nachteil einer begrenzten zeitliche Reichweite, die sich auf die Lebenswelt gegenwärtig existierender Menschen beschränkt.

Hier setzen neue Konzepte eines „aufgeklärten“ **Anthropozentrismus** an, die auch die Berechtigungen zukünftiger menschlicher Generationen für adäquate Handlungs- und damit auch Landnutzungsoptionen erkennen und der heutigen Menschheit entsprechende *vernunftethische Forderungen* (MITTELSTRAß 1995) bzw. *Langzeitverpflichtungen*

---

<sup>16</sup> prädiskursives Einverständnis einer gewaltfreien Konfliktbewältigung vorausgesetzt

<sup>17</sup> Kleinkinder, Debile und Greise sind nicht diskursfähig; nicht vor Ort Anwesende sind faktisch verhindert. Die Verengung des Diskursprinzips auf faktische Sprechfähigkeit leistet damit Partikularismen wiederum Vorschub (Humanegoismus).

<sup>18</sup> Sinngemäß: „Handle so, daß die Maximen deines Handelns für jedermann jederzeit zum Gesetz werden können.“

(GETHMANN 1993) zur Umweltvorsorge auferlegen (siehe auch Abb. 4). Kern der Überlegungen ist die Kritik einerseits an der strikten Orientierung an geltend gemachten Ansprüchen, die sich aus „harten“ anthropozentrischen Positionen herleiten lassen und andererseits an der Willkürlichkeit mit der sich die traditionelle normethische Vorsorge allenfalls auf die intergenerationelle Fürsorge präsentischer Individuen beschränkt (analog: „Generationenvertrag“). Die o.g. Probleme und Limitationen diskursiven Aushandelns sind insbesondere in der Langfristperspektive evident. Es erscheint auch nicht gerechtfertigt, dass heute lebende Menschen Verantwortung für ihre und die darauf folgenden zwei Generationen moralisch legitimiert übernehmen, sich aber gegenüber der darauffolgenden nicht-präsentischen Generation nicht verpflichtet fühlen (GETHMANN 1997). Angesichts der Langfristigkeit mancher Umweltprobleme ist eine Diskontinuität in der Beachtung der Belange der vierten gegenüber denen der dritten Generation nicht zu legitimieren. Vielmehr scheinen hier Langzeitverpflichtungen plausibel zu sein, soweit davon ausgegangen werden kann, daß (betroffene) Menschen zukünftiger Generationen Existenz erlangen werden und keine fiktiven „Figuren“ bleiben<sup>19</sup>. Die Frage bleibt „lediglich“, ob hier das Gleichheitsprinzip (LEIST 1996) für die Übernahme von Verpflichtungen anzuwenden ist bzw. in *welchem Maß* diese Verpflichtungen hoher zeitlicher Reichweite zu tragen sind (GETHMANN 1997).

Nach gesellschaftstheoretischen Überlegungen (LUHMANN 1986) wären allerdings viele Umweltprobleme – unabhängig von ihrer ethischen Beurteilung – bereits mittels Monetarisierung eingetretener Umweltschäden zu bewerten und zu bewältigen<sup>20</sup>. Nach Luhmannscher Theorie wären entsprechende Preise Ausdruck *gegenwärtiger* umweltbedingter Störungen im gesellschaftlichen System - somit aber bezüglich der sie gleichsam verursachenden Umweltprobleme nachgängig. Es erscheint hingegen fraglich, ob sich umgekehrt auch Langzeitprobleme durch Antizipation zukünftiger Knappheiten nicht erneuerbarer (Boden-) Ressourcen rein operationell lösen lassen, indem entsprechende Umweltprobleme über eine adäquate *vorausschauende* Preisbildung ausgedrückt würden. Entsprechende Überzeugungen müssten zudem begründete, verlässliche Gewissheiten über Präferenzen zukünftiger Generationen (zur Nutzung des Bodens und der Ernährung) voraussetzen, deren Geltung und damit In-Wertsetzung grundsätzlich zu hinterfragen wären. Erwartungsgemäß sollten Annahmen über zukünftige Präferenzen vielmehr mit zunehmender zeitlicher Distanz an Vorhersagekraft einbüßen und damit an Verbindlichkeit abnehmen<sup>21</sup>. Diese Überlegungen setzen implizit die allgemeine Zustimmung zum volkswirtschaftlich etablierten Wohlfahrtsgrundsatz voraus. Sie werden allerdings durch geforderte Berechtigungen von *Wahlfreiheit* für zukünftige Generationen relativiert, welche in der umweltökonomischen Diskussion zunehmend thematisiert werden (WEIKARD 1999). Das Postulat der langfristig sicherzustellenden Entscheidungsfreiheit knüpft nicht an ex-ante schwer zu ermittelnde Handlungspräferenzen sondern an eine Vielfalt von *Handlungsoptionen* an, die zu erhalten ist. Welche und wie viele das sein sollen ist offen und hängt nicht zuletzt von der allgemeinen, wie spezifischen Akzeptabilität und Leistungsfähigkeit von Kompensations- und Substitutionslösungen ab, die der (agro-)technische Fortschritt künftig bietet. FABER & MANSTETTEN (1998) plädieren in diesem Sinne für einen Wechsel der ressourcenökonomischen Bewertung von Naturkapital zu einer mehr fondsorientierten Beurteilung von Naturgütern und ihrem Umgang.

---

<sup>19</sup> Potentialitätsargument

<sup>20</sup> Daß sich zahlreiche Schäden von Umweltgütern oder -eigenschaften (Regenwald, Biodiversität, ...) mangels Bewertbarkeit einer Übersetzung in die Sprache der Preise entziehen, ist u.a. Folge ihrer komplexen und/oder ihrer (noch) nicht ausreichend bekannten Verursacher- und Wirkungsketten.

<sup>21</sup> Vor diesem Hintergrund ließen sich Diskontierungsstrategien rechtfertigen.

Eine andere Frage ist, in wie weit eine spezifische Asymmetrie einlösbarer Verpflichtungen *und* Berechtigungen gegenüber zukünftigen Generationen moralisch von Belang ist: Die verpflichtungsethisch analoge Forderung nach *Berechtigungen* gegenüber zukünftigen Generationen würde einerseits einen (maßvollen) Verbrauch von (Boden-)Ressourcen legitimieren<sup>22</sup>, hätte möglicherweise aber auch (scheinbar) paradoxe Konsequenzen in der Betrachtung *ex-post*: PATZIG (1983) formuliert analog quasi-spiegelbildlich auch Verpflichtungen heute Lebender für *vergangene Generationen*, indem er diesen Berechtigungen uns gegenüber zuspricht, die sich aus gemutmaßten Präferenzen oder überlieferten Vermächtnissen - z.B. zum Erhalt des Kulturerbes - herleiten lassen. Fraglich ist, ob vergangene gegenüber heutigen bzw. zukünftigen Ansprüchen den selben Verbindlichkeitsgrad beanspruchen können, oder ob erstere angesichts der Nicht-Erlebbarkeit ihrer Einlösung abdingbar sind.

Ein anderes Anliegen des aufgeklärten Anthropozentrismus besteht in der Erweiterung der Perspektive auch auf *transutilitäre Zwecke* (GETHMANN et al. 1993). Danach könnten „Naturstücke“ neben ihrer Verfügbarkeit als Ressource für den Menschen auch „Heimatfunktionen“ haben, oder kulturellen Zwecken bzw. der Kontemplation (pädagogische, ästhetische und religiöse Aspekte)<sup>23</sup> dienen, die ggf. in gleicher Weise zu schützen wären (OTT 1994). Auf der transutilitären Zweckebene wird die beschränkte Reichweite des o.g. Luhmann'schen Ansatzes besonders deutlich, was allerdings auch bedeutet, daß die praktische Umsetzung entsprechender Naturschutzziele im Einzelfall in besonderer Weise zu legitimieren ist. Es bleibt aber festzuhalten, dass auch hier *menschliche Zwecke* im Vordergrund stehen und dass die Natur ausdrücklich nicht um ihrer selbst Willen geschützt wird.

#### 4.1.2 Patho- und biozentrische Handlungskonzepte

Beide Ansätze werden hier der Vollständigkeit halber nur in kompakter Form wiedergegeben, da sie für die ethische Reflexion der Bodenproblematik bzw. der sie betreffenden praktische Subjekte kaum einschlägig sind. Während sich pathozentrische Positionen aus anthropozentrischen Konzepten herleiten lassen, sind - aufgrund ihrer verwandten Argumentationsstrukturen - biozentrische mit holistischen Überlegungen kompatibel.

**Mitleidsethische Konzepte** können als erweiterte utilitaristische Ansätze<sup>24</sup> verstanden werden (BIRNBACHER 1991; SINGER 1984). Sie setzen an der Empfindungs- bzw. Leidensfähigkeit ihrer praktischen Subjekte an und finden daher Anwendung in der Tierhaltung, die nur indirekt mit der Bodennutzung zusammenhängt. Das Anliegen des Pathozentrismus ist der Tierschutz, der im Bodenschutz keine oder allenfalls untergeordnete Rolle spielt, solange unterstellt werden kann, daß die Landnutzung keine nennenswerten bzw. nachweisbaren Leiden innerhalb der Bodenfauna auslöst.

**Physiozentrische Positionen** orientieren sich am unterstellten (Über-)Lebensdrang aller Lebewesen und zielen in damit erster Linie auf den Natur- und Artenschutz. Dieser „Drang“ zum Leben wird als Wille individueller Organismen (SCHWEITZER 1972) bzw. Zweck der

---

<sup>22</sup> Legitimation ergibt sich auch daraus, dass strikte Nutzungsverbote für (nicht-erneuerbare) Ressourcen zum Paradox führen, dass von ihrem Schutz niemand jemals profitieren kann.

<sup>23</sup> Z.B. der Boden als landschaftsbildendes Element

<sup>24</sup> Leidensfreiheit als Vorbedingung für ein gutes Leben wäre bei Menschen und leidensfähigen Tieren anzustreben. Bei „höheren“ Tieren kann unschwer Leidensfähigkeit unterstellt werden.

Natur (JONAS 1988) interpretiert und überantwortet dem Menschen die Pflicht zur Sicherung von artgerechtem Leben und Entwicklungsmöglichkeiten aller Lebewesen. Läßt sich der beschriebene Drang noch metaphorisch deuten, so erscheint die Unterstellung von Willen und Zwecken der außermenschlichen Natur – bar jeder Überprüfbarkeit - problematisch. Den Überlegungen offensichtlich zugrunde liegende Selbstzwecke werden allgemeiner im folgenden Abschnitt diskutiert. Im Rahmen eines physiozentrischen Bodenschutzes wären mögliche „Adressaten“ das Edaphon (Bodenlebewelt) und die substratabhängige Freilandflora (Wild- und Kulturpflanzen).

#### 4.1.3 Holistische Positionen

Holistisch-ethische Positionen lassen sich in ihren deskriptiven Grundannahmen auf systemtheoretische Erkenntnisse der Umwelt, ihrer Elemente (natürliche *und* kulturelle Teilsysteme) und deren Vernetzung und Dynamik gründen. An die Stelle herkömmlicher analytisch-materieller Beschreibungen und Bewertungen einzelner, beobachtbarer Umweltprobleme tritt die Analyse des Gesamtsystems Erde (HASSELMANN 1997), mit dem Ziel, im Vorfeld ihrer Bewältigung ursachennahe Forschung zu betreiben. Damit wird zum Verständnis von komplexen Umweltproblemen die traditionelle Orientierung an einzelnen „Symptomen“ zu Gunsten eines „Syndrom-Ansatzes“ (SCHELLNHUBER et al. 1997; WBGU 1994, 1996) aufgegeben. Dies ist hinsichtlich des Bestrebens, komplexe Probleme umfassend zu verstehen und zu vermeiden, statt sie bruchstückhaft zu „managen“ sicher konsequent und wünschenswert. Problematisch könnten hier aber die anthropomorphe Redeweise durch die im Krankheitskontext fragwürdig eingebrachten Naturverständnisse sein. Der Ansatz ist auch anfällig für Fehlinterpretationen im Sinne der *Gaia-Hypothese*, die die Erde als Super-Organismus beschreibt, deren Elemente (z.B. die Menschheit) jeweils quasi Organstatus zukäme. Abgesehen von der Tatsache, dass sich nach diesem Denkschema andere umfassendere „Mega-Organismen“ – der Kosmos – konstruieren ließen, krankt diese Idee an einem unpräzisen Verständnis des wissenschaftlichen Organismusbegriffs – mit weitreichenden Folgen: Danach wären Menschen nicht nur mit anderen Gliedern der Umwelt interagierende Elemente (diese Beschreibung ist trivial) – sie wären als „Organe“ dem „Wesen Erde“ und damit seinen möglicherweise unterstellten „Zwecken“ quasi unterzuordnen.

MEYER-ABICH (1995) empfiehlt aus Systemsicht einen konsequenten Perspektivenwechsel: Aus dem vernetzten Miteinander kultureller und natürlicher Systeme und ihren gegenseitigen Abhängigkeiten leitet er die Vorstellung von einer gemeinsamen *Mitwelt* des Menschen mit der Natur ab, die im Gegensatz zur gewohnten gerichteten Umwelt-Orientierung abendländischen Naturverständnisses steht<sup>25</sup>. Diese Lesart ist solange unproblematisch, wie sie sich auf die Beschreibung der Natur beschränkt. Das Bewusstsein der Vernetzung von Mensch und Natur (Retinität) kann durchaus Orientierung für einen angemessenen, auch anthropozentrischen Umgang mit der Natur liegen (SRU 1994). Tatsächlich liegt dem Begriff *Mitwelt* aber auch ein präskriptives Anliegen zugrunde, was MEYER-ABICH 1990 präzisiert: Aufgrund der *Existenz der Natur*, ihrer Differenzierungen, Zustände und Dynamik sei die Verpflichtungssphäre des Menschen auf den Erhalt und Schutz der belebten und unbelebten Natur auch um ihrer selbst willen abzuleiten<sup>26</sup>. Vom beobachteten Ist-Zustand der Natur und der ihr zugrunde liegenden „Schöpferkraft“ wird

---

<sup>25</sup> Entsprechende Orientierungen werden auch aufgrund der Skepsis hinsichtlich der Ratio menschlichen Handelns hergeleitet, die bereits von NIETZSCHE überliefert ist (MARTON 1998); in tradierten Naturverständnissen asiatischer Kulturen sind ähnliche Orientierungen begründet (CHIN 1998).

<sup>26</sup> GORKE (1999) begründet analoge Eigenwertzuschreibungen mittels ökologischer Funktionskriterien.

offenbar auf ihr „Soll“ geschlossen<sup>27</sup>. Weiter sei angesichts der erd- und stammesgeschichtlichen Entwicklung und Abstammung des Menschen (**Evolutionismus**) der Mensch zu verantwortlichem Handeln seiner entwicklungsgeschichtlichen Wurzeln - der (un-) belebten Natur - gegenüber verpflichtet<sup>28</sup>. Hierzu gehören auch Vorstellungen vom *Eigenwert* vergangener zeitlicher Intervalle, Abläufe und Rhythmen, welche beispielsweise in Bodenprofilen überliefert sind und in ihrer materiellen Form zu erhalten sind (HELD & KÜMMERER 1997). Nach MEYER-ABICH (1990) ließe sich folglich eine Rechtsgemeinschaft der Natur formulieren, der sich auch menschliche Zwecke unterzuordnen haben. Priorität hätten lediglich (existentielle) menschliche Zwecke zum „nötigen“ Leben. Der Mensch soll allerdings nicht nur auf eine durch Verzicht getragene passive Rolle im Naturhaushalt reduziert werden, sondern über den Schutz seiner „Mitwelt“ hinaus zu „guten“ Kulturleistungen verpflichtet sein. Diese Forderungen sind der rationalen Reflexion menschlichen Handelns kaum zugänglich; sie vertrauen ausdrücklich der Intuition (siehe auch GORKE 1999) bzw. der „Empfindung“ als Mittel und Kontrollinstanz zum Schaffen und Erhalt „guter Kulturzustände“, z.B. „schöner Landschaften“ (holistischer Ästhetizismus).

Die genannten holistischen Positionen bestechen zunächst durch ihren ganzheitlichen Ansatz einer umfassenden Beschreibung von Umweltproblemen und ihre möglichen Ursachen. Fragwürdig sind die daran anschließenden Rechtfertigungen normativer Sätze (siehe auch VOSSENKUHL 1993), denen aus wissenschaftlicher Sicht ein naturalistische Fehlschlüsse zugrunde liegen (OTT 1999a). Doch selbst unabhängig von einer fraglichen Zustimmung zur holistischen Argumentation, ergeben sich auf prozeduraler Ebene weitere Legitimationsprobleme:

- Das Problem der persönlichen *Zentralität* (GETHMANN 1996): Umweltprobleme werden durch die individuelle Lebenssituation zwangsläufig unter verschiedenen Betrachtungswinkeln wahrgenommen und bewertet. So führt grundsätzlich und gut nachvollziehbar die selektive Wahrnehmung von Problemen aus der Betroffenenperspektive zu anderen Resultaten als die aus der Beobachterperspektive. Weiterhin ist aus technische Gründen nicht jeder Zustand der Umwelt in Erfahrung zu bringen (z.B. Limitierungen durch Nachweisgrenzen/kritische Auflösungen). Daraus folgt, dass lediglich selektiv erfasste Naturzustände in den Genuss ethischer Reflexion kommen könnten. Der unterstellten Verpflichtung allen, und damit auch nicht oder nicht „richtig“ wahrgenommenen Umweltproblemen „gerecht“ zu werden, kann somit nicht nachgekommen werden.
- Das Problem der *Instrumentalisierung* des Menschen: Selbstzwecke der Natur oder ihrer Teile können nicht begründet festgestellt werden. Eine Unterordnung konkreter menschlicher Zwecke unter spekulative bzw. fiktive Zwecke der Natur ist keinesfalls zu rechtfertigen. Auch müssten andernfalls beispielsweise Maßnahmen zur Abwehr von Naturgefahren mit der „Natur“ ausgehandelt werden, was schwerlich ausführbar wäre.
- Unklar bleibt auch *wer* die angeblichen Rechtspersonen der Natur sind: Ist es *die* Natur oder sind es ihre Teile? Wie sind ggf. die Teile als „Individuen“ abzugrenzen und welcher moralische Status kommt diesen zu (Berge – Felsen – Steine – Kristalle)? Problematisch sind hier insbesondere auch die Konstrukteigenschaften entsprechender „Personen“ (z.B. zu schützende Landschaften): Die Festlegung entsprechender Entitäten provozieren nebenbei scheinbar ungewollt Anthropozentrismen, indem menschliche Bewertungen in die Beschreibung, Abgrenzung und Priorisierung entsprechender praktischer Subjekte investiert werden.

<sup>27</sup> Normativer Schluß fragwürdig (deskriptivistischer Fehlschluß).

<sup>28</sup> Problematische Argumentation; die Verantwortungsdimension des familiären Verwandtschaftsbegriffs wird hier auf den biologischen Verwandtschaftsbegriff übertragen (Biologismus).

- Das Problem der *advokatorischen Kompetenz*: Ein verborgener Anthropozentrismus paternalistischer Spielart lässt sich auch bei der Bestimmung des advokatorischen Vetretungsrechts für die Natur und bei der Zuschreibung von Geltung und Verbindlichkeit von Empfehlungen für „gute“ Kulturleistungen vermuten. Hier bahnen sich zudem mögliche Zielkonflikte zwischen unterstellten Eigenrechten der Natur auf „ungestörte“ Entwicklung und kulturellen Gestaltungsrechten bzw. -pflichten auch an der Natur an.

Vorstehend erörterte naturalistische Ideale sind mit modernen Gesellschaftssystemen wohl kaum kompatibel (MEYER-ABICH 1990). Da sie den oben erwähnten Einwänden entsprechend kaum verallgemeinerbar sind, wäre auch die Akzeptabilität, und damit die breite, langfristige Akzeptanz abgeleiteter Normen nicht gegeben. Mit den erörterten Idealen ließe sich zwar eine individuelle Lebensführung begründen; die Erlangung einer gesellschaftlich bindenden Geltung langer Dauer scheint aber in Gesellschaften freiheitlicher Prägung nicht zu erreichen sein.

#### 4.1.4 Zusammenfassende Wertung

Aus der kritischen Bestandsübersicht kann geschlossen werden, dass trotz des zunehmenden Einflusses anthropogener Einwirkungen auf Böden und Umwelt neue Theorien der Ethik nicht notwendigerweise erforderlich sind. Aufgrund der Entwicklungspotentiale anthropozentrischer Ethikkonzepte scheint vielmehr ihre Erweiterung bereichsweise sinnvoll und legitim zu sein (Abb. 4). Darunter - auf der Ebene des *Ethos* - wären darüber hinaus bestimmte tradierte moralische Grundhaltungen oder Leitbilder, die das Umweltgeschehen tangieren, ggf. neu zu formulieren (NIDA-RÜMELIN 1995). Innerhalb entsprechend angepasster problemspezifischer „Rahmenwerke“ zum Umgang mit der Umwelt wäre dann auch Raum für einen „moralischen Pluralismus“ (STONE 1995) gegeben sein.

Konkret ist anzumerken, daß oben erwähnte holistische Maximen besonders anfällig für Perspektiven- und Wahrnehmungsprobleme sind. Sie sind als solche kaum „objektivierbar“, verallgemeinerbar und daher lediglich als persönliche Ideale gutzuheißen. Darüber hinaus gehende Normativierungsbestrebungen laufen Gefahr, den Menschen als Mittel zum Selbstzweck der (nicht-menschlichen) Natur werden lassen. Entsprechende Vorschriften menschlicher Opferbereitschaft erscheinen aber moralisch nicht legitimierbar. Es wird daher für einen erweiterten Anthropozentrismus plädiert, der – wie vorstehend erläutert - auch für die Behandlung von Fragen im Umgang mit der Natur (Bodenprobleme) einschlägig sein kann. Wegen berechtigter Ansprüche zukünftiger Generationen an eine angemessen gute Umweltqualität ist dabei die Komponente der Langzeitverpflichtung in entsprechenden ethischen Reflexionen langfristiger Umweltprobleme vorzusehen. Dies scheint bei flüchtiger Betrachtung von ihrer Umsetzbarkeit her insofern problematisch zu sein, da Langzeitverpflichtungen für zukünftige Generationen hinsichtlich ihrer *zeitlichen Reichweite* praktisch unbegrenzt<sup>29</sup> sein müssten, um Rechte zukünftiger Generationen auf Entwicklungschancen nicht exklusiv auf ein willkürlich gesetztes Intervall zu beschränken (GETHMANN 1997). Folglich könnten die kumulativen Lasten übernommener Verpflichtungen ungewollt zur Überforderung der Akteure führen. Allerdings nimmt mit zunehmender zeitlicher Distanz prognostische Kraft von Unterstellungen von Präferenzen und (agro-) technischen Optionen zukünftiger Generationen ab, so dass das Maß der Langzeitverpflichtung - in die Zukunft projiziert – begründet abnimmt, was der o.g. Paralyse

<sup>29</sup> Eine zeitliche Limitierung wäre allenfalls hinsichtlich begründeter Annahmen oder Prognosen über die zeitlich begrenzte Existenz der Menschheit bzw. der Erde zu treffen.

handelnder Subjekte abhilft. Im folgenden Abschnitt werden daher Vorschläge erörtert, *welche* Raten der Diskontierung von Umweltqualität *wie* zu rechtfertigen sind.

Moderne anthropozentrische Konzepte haben den Vorteil, bedarfsweise auch transutilitäre Zwecksetzungen, z.B. den Erhalt von Kulturlandschaften oder den Naturschutz berücksichtigen zu können. Damit sind Art und Umfang potentiell schutzwürdiger Gegenstände vergleichbar mit denen holistischer Positionen. Ein wichtiges strategisches Argument für den verpflichtungsethischen Anthropozentrismus ist nicht zuletzt auch seine gute Operationalisierbarkeit, die auch durch eine vergleichsweise effiziente Verrechtlichung umweltethischer Normen zum Ausdruck kommen kann.

## 4.2 Konturen eines umsichtigen Umgangs mit dem Boden

Ausgehend von den obigen Schlüssen lassen sich spezifische Thesen für die moralische Rechtfertigung der Landnutzung und des Bodenschutzes ableiten. Sie orientieren sich an den Fragen, (1) ob der Bodennutzung ethische Normen entgegenstehen, (2) ob ggf. Einschränkungen der Nutzung moralisch zu fordern sind und (3) welche Grundsätze sich daraus für den Umgang mit dem Boden ableiten lassen.

1. Die Frage nach grundsätzlichen Legitimation erscheint zunächst trivial, da Landnutzung seit historischer Zeit praktiziert wird. Aus dem faktischen Befund ergibt sich allerdings noch keine Rechtfertigung nach moralischen Maßstäben, so dass dies hier zu überprüfen ist: Mindestens solange sich Eigenrechte der außermenschlichen Natur oder ihrer Teile nicht wissenschaftlich etablieren lassen, kann über den Boden verfügt werden, was auch verändernde und verbrauchende Eingriffe einschließt (Gebot der Nutzenethik).
2. Die uneingeschränkte Bodennutzung ist aus moralischen und pragmatischen Gründen abzulehnen: Die Beschränkung der Nutzbarkeit ergibt sich zunächst aus den individuellen Eigentumsverhältnissen an Grund und Boden und den jeweiligen behördlichen Nutzungseinschränkungen (rechtlich-administrative Dimension). Zum anderen sind Einschränkungen pragmatisch vernünftig, wo die Wirtschaftsgrundlage des einzelnen oder seiner Rechtsnachfolger (Erben) durch Raubbau (Erosion → Ertragsrückgänge) gefährdet wäre. Weitere Beschränkungen sind hinsichtlich der Beeinträchtigung der Nachbarn oder der Allgemeinheit insbesondere durch off-site-Effekte (Kontaminationen, Verwehungen, ...) zu nennen. Entsprechende verpflichtungsethische Normen zum Schutz oder der Entschädigung Dritter sind zu formulieren und gesetzlich zu verankern, soweit entsprechende Regelwerke noch nicht existieren und wünschbar sind. Möglicherweise wären im Einzelfall auch Beschränkungen von bestimmten Nutzungsarten von Naturstücken aus ethischer Sicht zu erwägen, wo diese auch indirekt – z.B. über globale Marktmechanismen – zu Nachteilen Dritter führen können (KARAFYLLIS 1997). Darüber hinaus sind Nutzungsbeschränkungen zum Erhalt der Lebensgrundlage zukünftiger menschlicher Generationen moralisch geboten. „Eigentum (im Sinne von Besitz) verpflichtet“, auch gegenüber präsentisch nicht mit uns Lebenden und wird so zum übergenerationellen Gemeinschaftsgut. Hier ist die traditionelle Lesart des – auch nicht immer konsequent befolgt – landwirtschaftlichen Grundsatzes der „Guten fachlichen Praxis“ hinsichtlich seiner Zukunftsorientierung zu erweitern. Konkret wäre festzustellen, dass landnutzungsbedingte Erosionsraten nur tolerabel sind, die die berechtigten (voraussetzlichen) Ansprüche zukünftiger Generationen an Bodenquantität und -qualität nicht beeinträchtigen. Als Vorbild mag die Praxis der Langzeitorientierung in der Forstwirtschaft dienen. Zur analogen Behandlung müsste das Problembewußtsein lediglich von der Produkt- auf die Substratebene verlagert werden (Holz → Boden).

3. Es scheint daher aus moralischer Sicht Umsicht geboten zu sein im Umgang mit dem Boden: Umsichtiges Handeln ist Handeln unter Ansehung natürlicher Gegebenheiten (Tragfähigkeit von Böden), nicht aber Unterwerfung unter naturgegebene Zwänge oder gar „Zwecke“. Es beinhaltet Verfolgung menschlicher Zwecke (Anthropozentrismus) durch Ableitung von Regeln für maßvolle und verantwortungsvolle Landnutzung aus Motiven nach „gutem Leben“ und der Verpflichtung zur Sicherung von Handlungsoptionen anderer, und damit auch Menschen künftiger Generationen<sup>30</sup>. Die zeitliche Reichweite einer entsprechenden Langzeitverpflichtung ist praktisch unbegrenzt, um nicht ab einer willkürlich gesetzten Grenze das Gebot der übergenerationellen Fairness auszusetzen (Gerechtigkeit). Da über spezifische Ansprüche künftiger Generationen an den Boden nur Mutmaßungen angestellt werden können und sich entsprechende Ungewißheiten mit zunehmender zeitlicher Distanz vergrößern, kann das Maß der Vorsorge für Generationen der fernen Zukunft gegenüber denen der nahen Zukunft abgeschwächt werden. Ziel umsichtigen Handelns kann daher auch nicht die quasi zweckfreie Minimierung von Bodenbelastungen gemäß des Stands der Technik sein, sondern ihre Minderung entsprechend - aus zukunftsgerichteten Bodenqualitätszielen - zu entwickelnden Bodenschutzstandards. Darüber hinaus sind Bodenverhältnisse sicherzustellen, die künftigen Generationen auch ein angemessenes Maß an Wahlfreiheit in der zukünftigen Landnutzung bieten.

Umsichtige Landnutzung orientiert sich also an den Maximen eines aufgeklärten Anthropozentrismus unter Berücksichtigung der berechtigten Interessen zukünftiger Generationen. Das Leitbild der Umsichtigkeit (GETHMANN 1996) läßt sich auch auf andere umweltrelevante Sektoren übertragen und zeichnet sich – durch Verzicht auf naturalistische Anleihen - dem in der Umweltdebatte gebräuchlichen Leitbild der „Umweltverträglichkeit“ bzw. „Umweltgerechtigkeit“ gegenüber positiv aus und sollte daher hier an seiner statt Verwendung finden.

#### 4.2.1 Ausmaß von Langzeitverpflichtungen

Umsichtige Bodennutzung sollte – wie oben ausgeführt wurde – in Ansehung bodenspezifischer Nutzungspotentiale den berechtigten Nutzungsinteressen sowohl heutiger, wie zukünftiger Generationen dienen. Dies erfordert einerseits einen *präventiven Schutz* des Bodens, könnte andererseits aber auch einen *maßvollen Verbrauch* von Bodenqualität und Bodensubstanz gerechtfertigt erscheinen lassen (siehe auch CANSIER 1996). Entsprechende Handlungsweisen sind vor Ort auf die vorfindlichen Gegebenheiten des Bodens (Bodenmächtigkeit, Bodenstruktur, Erosions- Akkumulations- und Reproduktionsraten) abzustimmen und hinsichtlich faktischer wie potentieller Nutzungsoptionen und -präferenzen zu rechtfertigen.

Prinzipiell ließen sich folgende moralisch legitimierbare Fälle der Landnutzung mit unterschiedlichen Konsequenzen für den Verbrauch an Bodenqualität unterscheiden:

- Starke Diskontierung von Bodenqualität; zeitpräferenz-orientierte Landnutzung: Dies entspricht vielerorts der faktischen Nutzung des Bodens als Ressource für konkrete menschliche Zwecke. Die Netto-Bodenbilanz (Neubildung – Degradation) ist überwiegend negativ. Entsprechendes Handeln ist nur unter optimistischen Annahmen von Präferenzen zukünftiger Generationen und ihrer agrotechnischen Optionen zu legitimieren. Darüber hinaus könnte langfristig betrachtet auch mit prograden

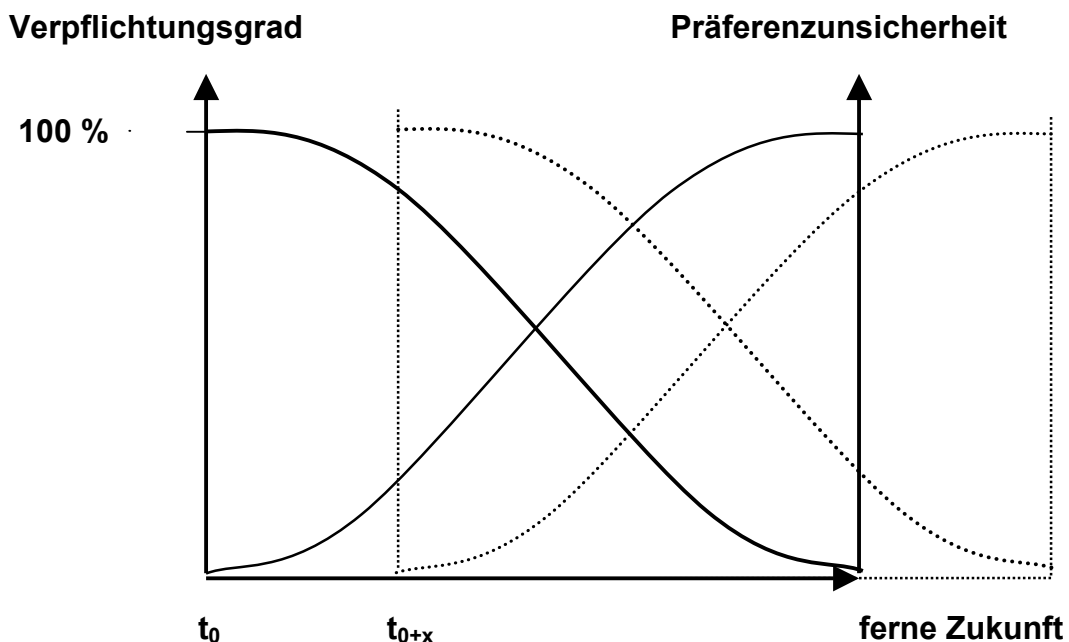
---

<sup>30</sup> Ob sich neben der Verpflichtungssphäre auch eine generationenübergreifende Interessenssphäre eines *homo politicus* am Fortbestand bestimmter Lebensbedingungen allgemein konstatieren und einfordern läßt (FABER et al. 1997) scheint empirisch nicht gesichert und normativ fragwürdig zu sein.

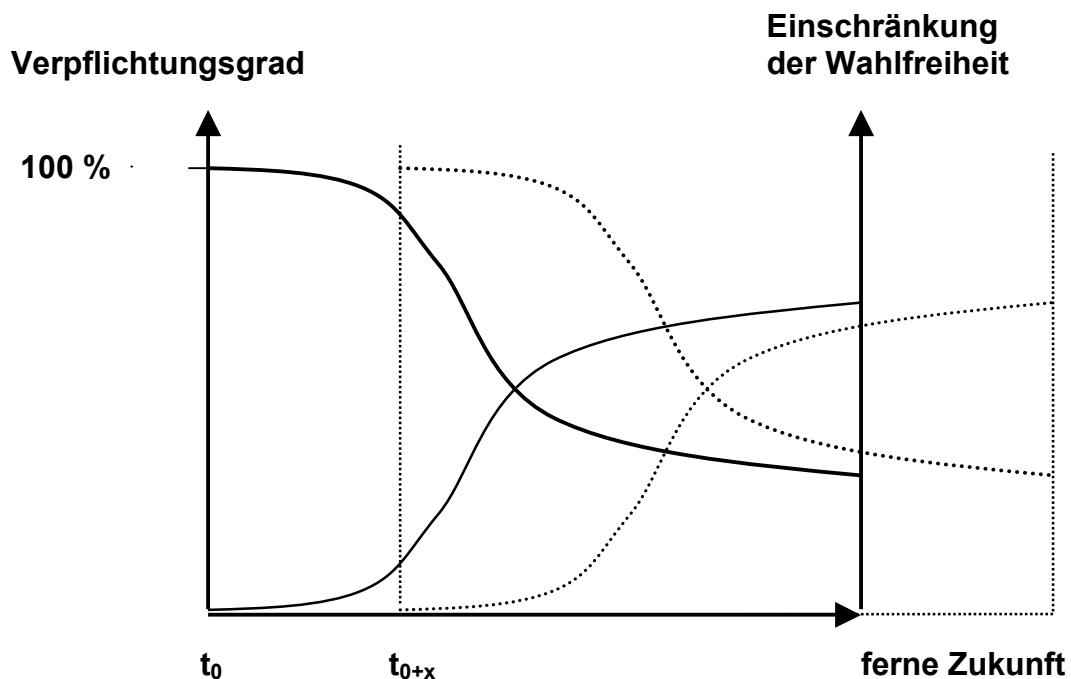
Präferenzunsicherheiten oder äußerst pessimistischen Existenzerwartungen argumentiert werden, um das Ausmaß etwaiger Langzeitverpflichtungen zum Schutz des Bodens zu begrenzen.

- Schwache Diskontierung von Bodenqualität: Hier ist der Schutz des Bodens mit der Motivation des langfristigen Erhalts seiner Leistungsfähigkeit verknüpft. Dies schließt den Erhalt zukünftiger, auch potentieller Nutzungsoptionen ein, um auch zukünftigen Generationen – unabhängig von Präferenzunterstellungen - Wahlfreiheit in der Landnutzung zu ermöglichen. Entsprechend sollten sich langfristig Eingriffe in Bodenhaushalte an deren Regenerationsfähigkeit orientieren. Tolerierbare Erosionsraten sollten längerfristig auf das Niveau der Bodenreproduktionsrate zurückgeführt werden. Kurzfristig und übergangsweise wären – abhängig von örtlichen Bodenzuständen und Bodenmächtigkeiten – auch höhere Verbrauchsraten zu vertreten.
- Keine Diskontierung von Bodenqualität: Umfassender Schutz der Integrität der Böden ließe sich nur unter Zustimmung zu holistischen/naturalistischen Positionen fordern; wäre aber aufgrund der zuvor erörterten Fehlschlussproblematik kaum zu legitimieren und aufgrund umfassender Verzichtleistungen voraussichtlich gesellschaftlich nicht konsensfähig.

Die Abbildungen 5 und 6 veranschaulichen stark vereinfacht die Gedanken der beiden ersten vorstehend erörterten Punkte zur „Quantifizierung“ von Langzeitverpflichtungen. Abgesehen vom theoretischen Standpunkt einer quasi-unendlichen Verpflichtungsdauer, wäre – aufgrund postulierbarer gleichartiger Verpflichtungen folgender Generationen - die überlappende Übernahme konkreter Verpflichtungen zum Zeitpunkt  $t_{0+x}$  operabel. Praktisch ließen sich so begrenzte, überschaubare und verbindliche Pflichtenintervalle markieren, deren Umfang einige Generationen umfassen können (BAYER & CANSIER 1998; OTT 1999b; BAYER 2000).



**Abbildung 5:** Skizzierung der zeitlichen Unsicherheitszunahme über Präferenzen (und technische Möglichkeiten) zukünftiger Generationen (fett gedruckt) und der resultierenden Abnahme spezifischer Verpflichtungsgrade bzw. zu fordernder Verzichtleistungen (Normaldruck) diesen Generationen gegenüber. Entsprechendes gilt auch für zukünftig zu übernehmende Verpflichtungen zum Zeitpunkt  $t_{0+x}$  (gestrichelt).

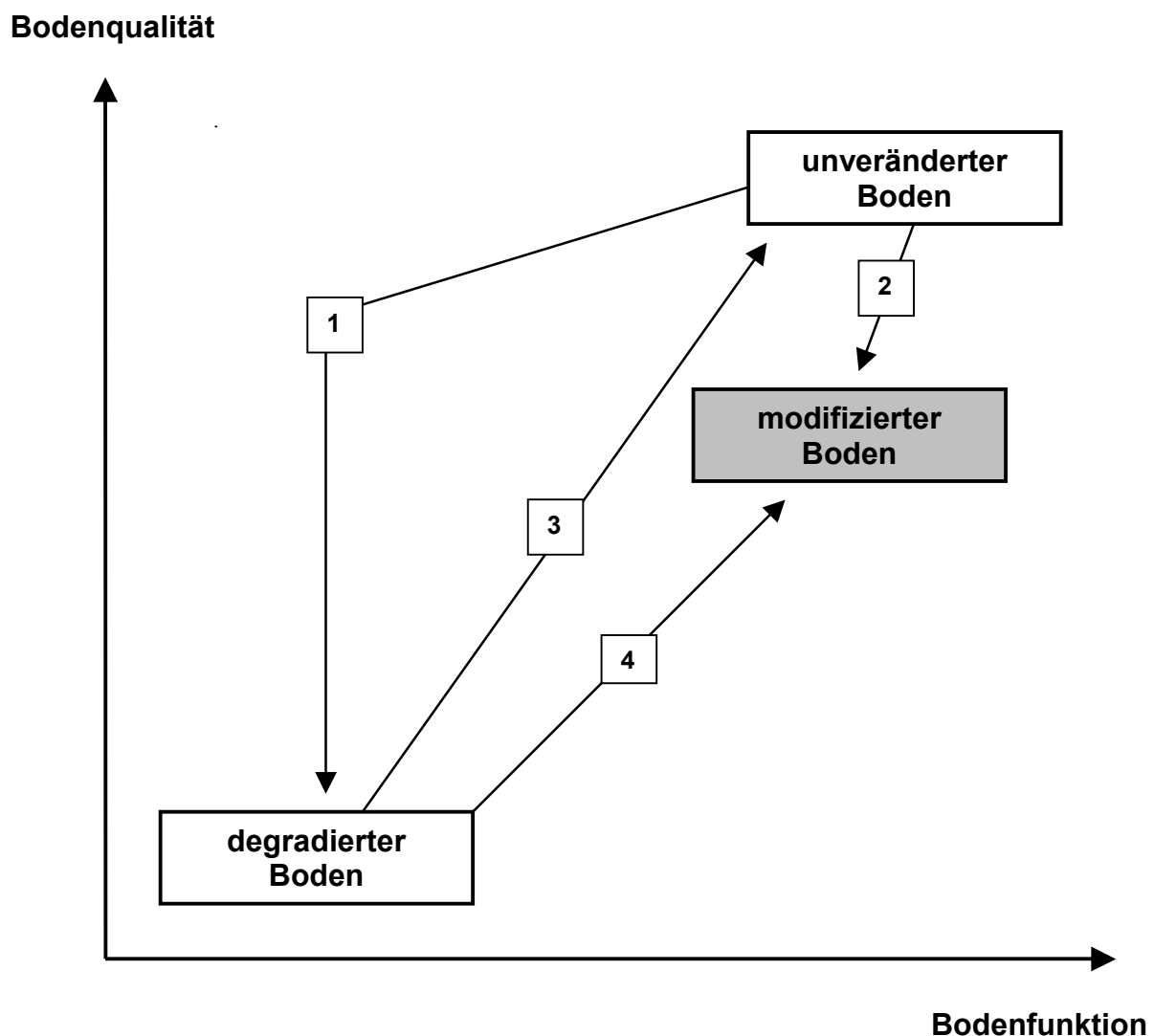


**Abbildung 6:** Skizzierung eines denkbaren differenzierten Schutzes von „zugestandener“ Wahlfreiheit zukünftiger Generationen (fett gedruckt) und der resultierenden Abnahme spezifischer Verpflichtungsgrade bzw. zu fordernder Verzichtsleistungen (Normaldruck) diesen Generationen gegenüber. Es wird hier von einer hypothetischen, minimalen und langfristig sicherzustellenden Wahlfreiheit zwischen 0 und 100% ausgegangen. Entsprechendes gilt auch für zukünftig zu übernehmende Verpflichtungen zum Zeitpunkt  $t_{0+x}$  (gestrichelt).

Abweichend von Abbildung 5 kann unter Annahme stabiler, zeitinvarianter Präferenzen bzw. Bedürfnisse, die auch in der Langzeitperspektive zu berücksichtigen wären, der Standpunkt vertreten werden, dass die Zunahme der Präferenzunsicherheit nicht gegen 100% geht, sondern sich quasi asymptotisch einem hypothetischen Wert *unter* 100% nähert. Folglich wäre das Minimum von Verzichtsleistungen für Generationen auch in der fernen Zukunft deutlich über Null anzusiedeln. Darüber hinaus kann - im Sinne der Forderung nach Wahlfreiheit (WEIKARD 1999) bzw. Resonanzfähigkeit (JÖRISSEN et al. 1999) - argumentiert werden, dass Unkenntnis über Präferenzen zukünftiger Generationen nicht legitim mit der Abdingbarkeit ihrer Berechtigungen einhergeht. Umgekehrt wären heutige Generationen überfordert, wenn ihnen die Sicherung uneingeschränkter Wahlfreiheit zukünftiger Generationen überantwortet würde. Die in Abbildung 6 postulierte Einschränkung zugestandener Wahlfreiheit ließe sich unter der Annahme rechtfertigen, dass nur ein bestimmter und begrenzter Umfang von Wahlfreiheit, der nach akzeptierbaren Kriterien qualifiziert werden kann, sicherzustellen ist. Dies erscheint auch angesichts der Erwartung legitim, dass entwicklungsbedingte Zuwächse von Wahlfreiheit, tw. auch auf anderen Sektoren erwartet werden können. Insbesondere die beschriebenen präferenz-orientierten Argumentationen setzen zu ihrer Rechtfertigung in jedem Fall vorhersagbare, langfristig nutzbare Substitutions- bzw. akzeptable Kompensationspotentiale voraus. Die prinzipiell immer bestehende Prognoseunsicherheit über zukünftige „Lebensstile“ spricht in der Praxis für eine inkrementelle bzw. intergenerationelle Umsetzung von der Langzeitverpflichtungen.

#### 4.2.2 Umsichtiger Bodenschutz

Umsichtiger Umgang mit dem Boden hat das Ziel, dessen Funktionen für zukünftige Generationen langfristig sicherzustellen. Dies gilt gleichermaßen für vorsorgende Vorkehrungen bei der Landnutzung, wie für reaktive Schutz- oder Sanierungsmaßnahmen. Dabei kann und soll der vollständige Erhalt bzw. die komplette Wiederherstellung ursprünglicher Bodeneigenschaften vor Ort nicht zu fordern sein, da jede Nutzung des Bodens seine Veränderung zur Folge hat und da diese Prozesse bereits seit historischer Zeit ablaufen. Berechtigte, umsichtige Nutzungen des Bodens dürften also zu moderaten Änderungen von Bodenqualität führen, deren Konsequenzen langfristig aber keine wesentlichen Verschlechterungen von Bodenfunktionen erlaubten (Abb. 7).



**Abbildung 7:** Verschiedene Nutzungs- und Schutzpfade und ihre Konsequenzen für verschiedene Bodenzustände: 1 = Bodendegradation, 2 = umsichtige Bodennutzung, 3 = wiederherstellende Bodensanierung/natürliche Bodenreuebildung, 4 = nutzen-orientierte Bodensanierung. Langfristig wären im Nutzungsfall Bodenzustände anzustreben, die einen weitgehenden Erhalt von Bodenfunktionen ermöglichten (modifizierte Böden).

Anforderungen an wünschbare Bodenfunktionen könnten je nach zugrunde liegender normativer Prämissen (Präferenzorientierung, Wahlfreiheitspostulat) unterschiedlich „streng“ und verbindlich formuliert werden, um langfristig nicht akzeptierbare Degradationen von Böden zu vermeiden. Nach Abbildung 7 wären stark degradierte Böden im Rahmen der Möglichkeiten bodenschutzfachlicher Praxis zu sanieren. Sanierungsziele wären nach Funktionalitäts- bzw. Nutzenkriterien aufgewertete Böden. Weitergehende Forderungen nach potentiell erreichbaren Qualitäten bis hin zur Wiederherstellung (fraglicher) Urzustände wären aus anthropozentrischer Sicht auch für zukünftige Generationen voraussichtlich ohne Mehrwert und somit weder zweck- noch rechtmäßig durchzusetzen. Naturalistische Maximen könnten aber genau dies anstreben. Entsprechend erweiterte Sanierungspflichten wären aber wahrscheinlich für die Akteure technisch kaum zu erfüllen bzw. aufwandsbedingt ökonomisch nicht durchführbar. Auch denkbare Anordnungen zum Brachfallenlassen kritischer Flächen wären für diese anspruchsvollen Ziele keine akzeptierbaren Alternativen, da entsprechende Böden aufgrund der großen Zeitskalen natürlicher Neubildungsprozesse langfristig aus der Nutzung herausgenommen werden müssten<sup>31</sup>. Etwaige irreversible Bodenveränderungen blieben hiervon ohnehin unberührt. Dagegen scheint ein umsichtiger, an (menschlichen) Zwecken und Verpflichtungen orientierter Bodenschutz erfüllbar und dem Problem angemessen zu sein.

---

<sup>31</sup> Kurzfristig wären örtlich sogar Zunahmen von Bodendegradation die Folge.

## 5 Regulierungen zum Bodenschutz

Aus den skizzierten Bodenproblemen und ethischen Erwägungen heraus lassen sich Staatsziele für den Schutz des Bodens formulieren, die Eingang in die einschlägige Gesetzgebung finden können<sup>32</sup>. Auf internationaler Ebene können hierzu ergänzend vorbereitende oder flankierende Empfehlungen, Konventionen und Direktiven erarbeitet werden. Neben der etablierten rein ordnungsrechtlichen Behandlung von Umwelt- bzw. Bodenproblemen wären zusätzlich auch ökonomische Instrumente einer „dauerhaft umweltgerechten Landnutzung“ denkbar (EWRINGMANN 1997). Entsprechendes wird auch vom Sachverständigenrat für Umweltfragen empfohlen (SRU 1996); der WBGU gibt ähnliche Empfehlungen zum Umgang mit Biodiversitätsproblemen (WBGU 1999). Damit wäre neben dem gewohnten begrenzungsrechtlichen Ansatz auch ein bewirtschaftungsrechtlicher Rahmen zu entwickeln, soweit dies dem Schutz Dritter nicht entgegensteht. Ein integratives Konzept ökonomischer, steuerlicher und planerischer Instrumentarien zur Steuerung des Flächenverbrauchs ist von BIZER UND BERGMANN (1998) erarbeitet worden, wobei die beabsichtigte Lenkung von Flächennutzungen auch nach der „Naturschädlichkeit“ spezifischer Flächeninanspruchnahmen zu differenzieren hat. So könnten beispielsweise landwirtschaftlichen Flächen je nach Bewirtschaftungsform mehr oder weniger günstigen Nutzungsklassen zugeordnet werden und damit der relativen „Naturnähe“ agrarischer Nutzung gerecht werden. Da derartige Überlegungen und Ansätze noch vorläufiger Natur sind, soll im Folgenden detaillierter auf den Status und die Bewertung bestehender oder in der Diskussion befindlicher Regelungen zum Bodenschutz eingegangen werden.

### 5.1 Stand der Verrechtlichung

Lange Zeit war der Schutz des Bodens in Deutschland kein explizites Anliegen des Umweltrechts. Die Überwachung und Erhaltung des Bodens und seiner Funktionalität wurden bis 1998 neben anderen zu schützenden Umweltgütern und –medien im Rahmen verschiedener *umweltbezogener Fachplanungsgesetze* geregelt. Als Naturgut, Bestandteil des Naturhaushalts und Landschaftsteil war (und ist) auch der Boden beispielsweise Gegenstand des Bundesnaturschutz-, Bundesimmissionsschutz-, und Kreislaufwirtschafts-/Abfallgesetzes (UmwR 1997).

Im Interesse einer besseren Übersicht und Vereinheitlichung war vorgesehen, die separaten Fachplanungsgesetze auf inhaltliche Überschneidungen und Widersprüche hin zu überprüfen und - im Hinblick auf die Stärkung ihres Vorsorgepotentials - zu novellieren um diese in einem nationalen *Umweltgesetz* zu bündeln, was die Handhabung umweltrechtlicher Probleme künftig erleichtern sollte. Erste Entwürfe für den speziellen Teil eines entsprechenden *Umweltgesetzbuches* – ergänzt um einen eigenständigen Abschnitt zum Bodenschutz - wurden von einer unabhängigen Sachverständigenkommission den Auftraggebern bereits vor mehreren Jahren zur weiteren Beratung vorgelegt (JARRAS ET AL. 1994). Seine Verabschiedung ist u.a. aufgrund der beschränkten Bundeskompetenz für wasser- und naturschutzrechtliche Belange in Gänze nicht vorstellbar – die andernfalls hierzu notwendigen Verfassungsänderungen erscheinen politisch kaum durchsetzbar, weswegen der umweltgesetzliche *status quo* vorerst diesbezüglich wohl aufrecht erhalten wird (Sendler 1999).

Das 1999 in vollem Umfang in Kraft getretene *Bundes-Bodenschutzgesetz* soll als kohärente Rechtsgrundlage der Wiederherstellung, Sicherung, und dem Erhalt der Leistungsfähigkeit

---

<sup>32</sup> Aufgrund der in Abschnitt 5 erläuterten, scheinbar paradoxen Übereinstimmung schutzwürdiger Objekte bestimmter divergenter ethischer Positionen kann ihre rechtliche Behandlung in der Praxis zu ähnlichen Ergebnissen führen.

des Bodens dienen (BBodSchG 1998). Das Bundesbodenschutzgesetz formuliert hierzu - teilweise unter Rückgriff oder Verweis auf andere Fachplanungsgesetze – auf der Basis des Verursacherprinzips und/oder der örtlichen Eigentumsverhältnisse Pflichten zur Sanierung, Abwehr und Vermeidung bodengefährdender Belastungen. Darüber hinaus sollen im allgemeinen Vorsorgeinteresse nachteilige Bodenveränderungen auch langfristig vermieden und die Nutzbarkeit des Bodens nachhaltig sichergestellt werden. Es ist ausdrücklich vorgesehen, daß etwaige einschlägige Beschlüsse auf EU-Ebene in die Formulierung konkreter untergesetzlicher Regelungen zum Bodenschutz einzugehen haben. Die seit 1999 verbindliche Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BbodSchV 1999) regelt im Rahmen der gesetzlichen Verordnungsermächtigungen Näheres u.a. zur Untersuchung und Erfassung von Verdachtsflächen, zur Gefahrenabwehr<sup>33</sup> und Vorsorge und zur Festlegung von Prüf-, Maßnahmen- und Vorsorgewerten. Die erlassenen oder geplanten Bodenschutzgesetze der Bundesländer (BodSchG 1991) finden im Rahmen der Gesetzgebungsbefugnissen der Länder ergänzend Anwendung, soweit sie den einschlägigen Bundesgesetzen nicht entgegenstehen. Regelungsbedarf besteht z.B. hinsichtlich der Beteiligung Betroffener, der „guten fachlichen Praxis“ und etwaiger Ausgleichsmaßnahmen.

*Internationale Vereinbarungen* zum Umweltschutz sind ebenfalls teilweise für den Bodenschutz von Belang. Hierzu gehören neben einschlägigen, aber unverbindlichen Empfehlungen des Europarates und der Welternährungsorganisation auch Abschnitte der Agenda 21 zum Umgang mit dem Boden. Verbindlicheren Charakter haben die internationale „Wüstenkonvention“ (UN 1994; siehe auch WBGU 1995) und das Umweltschutzprotokoll des Antarktisvertrags (AWI 1997), deren Statuten Bodenprobleme aber nur zonal bzw. indirekt regeln. Ein Vorschlag für eine internationale Bodenkonvention, in der ein nachhaltiger Umgang mit den Böden weltweit verbindlich festgeschrieben werden soll, wurde von mehreren Nicht-Regierungsorganisationen und zahlreichen Privatpersonen des In- und Auslands lanciert und verbreitet (HELD & KÜMMERER 1998). Der Entwurf orientiert sich an bereits bestehenden Umweltkonventionen der UN, mit dem Ziel der Verpflichtung möglicher Vertragsstaaten zu koordinierten Anstrengungen im Bodenschutz.

## **5.2 Beurteilung von Fachgesetzen und Bodenschutzinitiativen**

Die theoretische Basis der oben erläuterten Gesetzesregelungen ist mit den erörterten anthropozentrischen Ansätzen kompatibel (KLÖPFER 1995). Danach soll die Natur (und damit auch der Boden) sowohl existentiellen und sozialen Zwecken (Ernährungs- und Erholungsfunktion) des Menschen dienen, als auch ihren trans-utilitären Zwecken (ästhetische Funktion). Damit entsprechen Zielsetzungen und Grundsätze umweltrechtlicher Bestimmungen auch den Forderungen eines „aufgeklärten“ Anthropozentrismus. Das trifft auch auf das allgemeine *Umweltpflegeprinzip* zu, das Vorsorge zum Schutz der Lebensgrundlage auch zukünftiger Generationen ausdrücklich vorsieht (UmwR 1997).

### *5.2.1 Bundesbodenschutzgesetz (BbodSchG)*

Das Bundesbodenschutzgesetz sieht insbesondere die Abwehr *schädlicher Bodenveränderungen* für einzelne und die Allgemeinheit vor und bekennt sich damit eindeutig zu einer anthropozentrischen Sichtweise. Der generellen Zustimmung zu Zielen

---

<sup>33</sup> Der Schutz vor Bodenerosion ist ein explizites Anliegen der Verordnung!

und Prinzipien des Gesetzes sind im Folgenden einzelne Kommentierungen zu Detailfragen gegenüberzustellen.

Mit dem Bundesbodenschutzgesetz wurde die Trias der Fachplanungsgesetze zum Umgang mit den Umweltmedien Luft, Gewässer und Böden auf Bundesebene vervollständigt; der Boden hat seither formal einen eigenen Schutzstatus. Das Bodenschutzgesetz ist allerdings subsidiär angelegt; es fängt insbesondere vormalige Defizite in der Rechtssicherheit und Rechtsprechung auf (SCHINK 1999): In Einzelfällen greifen Vorrangregelungen oder Geltungsausschlüsse zu Gunsten zahlreicher konkurrierender Fachgesetze (Bundes-Immissionsschutzgesetz, Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, ...) soweit sie einschlägig für Bodenprobleme sind. Widersprüche und Konflikte mit etablierten Normenkomplexen und deren Neufassung wurden somit weitgehend vermieden. Nachteilig dabei ist, dass die Fragmentierung bodenschutzrelevanter Regelungen bestehen bleibt; Rechtsbefolgung und Rechtsprechung im Kontext der Bodenproblematik werden dadurch erschwert. Eine weitere Folge des Nachrangigkeitsprinzips ist die Beschränkung der Regelungsinstrumente zum Bodenschutz auf die gewohnte ordnungsrechtliche Dimension. Alternative oder ergänzende Instrumente, wie Selbstverpflichtungen und ökonomische Instrumente, die zunehmend diskutiert werden (SRU 1996), haben hier keinen Ort. Darüber hinaus können kritische Anmerkungen zu weiteren Details des Gesetzes gemacht werden:

- Der Boden wird als „obere Schicht der Erdkruste“ definiert, soweit sie Träger bestimmter Funktionen ist. Problematisch erscheint dabei aus wissenschaftlicher Sicht insbesondere die *Lagerstättenfunktion*, die (zumindest) aus bodenkundlicher Sicht eindeutig nicht der Pedosphäre zuzurechnen ist. Außerdem verdeckt die Orientierung an zugeschriebene (heutige) Bodenfunktionen mögliche *Nutzungs- und Präferenzwechsel* in der Zukunft, was den Sinn und Erfolg vorsorgender Regelungen möglicherweise gefährden könnte. Weiterhin können im Einzelfall *Zweckkonflikte*, die sich aus der zu schützenden Multifunktionalität des Bodens bzw. der explizierten Gleichrangigkeit von Bodenfunktionen ergeben, die Urteilsbildung in konkreten Fällen erschweren.
- Maßnahmen zur Gefahrenabwehr durch Bodenschädigungen unterliegen nach § 4, BbodSchG u.a. dem *Grundsatz der Zumutbarkeit*. Dieser ist zwar nicht näher expliziert; entsprechende Beschränkungen von Sanierungspflichten dürften sich aber in der Praxis mit Rückgriff auf entsprechende grundgesetzliche Regelungen am jeweiligen Grundstückswert orientieren (RENGELING 1999). Dies könnte mit Blick auf den Zweck des Gesetzes im Anordnungsfall in einer Reihe von Fällen zu unbefriedigenden Ergebnissen führen: (a) Bei relativ hohem Schädigungsgrad bzw. –umfang, (b) bei Bodenschädigungen auf relativ kleinen Parzellen, (c) bei Bodenschädigungen auf Flächen mit relativ niedrigem Verkehrswert (z.B. landwirtschaftliche Flächen), (d) bei Orientierung am aktuellen, geminderten Verkehrswert, *nach* Eintritt der Schädigung sind die jeweiligen Sanierungspflichten nicht im vollen Umfang durchzusetzen. Verursacherseits könnte diese Situation auch durch „geschickte“ Parzellierung oder durch kontinuierliche, den Verkehrswert zunehmend diminuierende Schädigung verschärft werden. Die zuletzt genannten Summationseffekte könnten sich auch unter Beachtung des in § 4 genannten Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes auf vorbelasteten Flächen ergeben, mit möglicherweise inakzeptablen Folgen insbesondere für den vorsorgenden Bodenschutz. Es wäre daher alternativ oder ergänzend die Anwendung anderer Kriterien der Zumutbarkeit – wie z.B. der Wirtschaftskraft des Sanierungsverantwortlichen - zu prüfen.
- Der Mangel an Konkretisierungen *zumutbarer* Sanierungspflichten im Bodenschutzgesetz bedeutet in jedem Fall auch grundsätzliche Rechtsunsicherheit für Sanierungsverpflichtete und potentielle Investoren. Der Vollzug durch die Fachbehörden wird durch den Umstand

erschwert, dass Maßnahmenwerten keine Sanierungszielwerte gegenübergestellt sind (KNOPP 2000).

- Das Bundesbodenschutzgesetz ist inhaltlich stark auf die *Alllasten- bzw. Kontaminationsproblematik* hin ausgerichtet und damit unausgewogen im Hinblick auf das gesamte Spektrum möglicher Bodenprobleme. Explizite Probleme der Bodenerosion werden nur untergeordnet und überwiegend im Zusammenhang mit der Bodenvorsorge behandelt; entsprechende Aufforderungen in § 17 (Bodenverdichtung, Bodenabträge) haben lediglich appellativen Charakter. Verbindlicher gehalten sind lediglich Forderungen zum Erhalt bodenschützender Strukturelemente. Verweise auf das hier einschlägige Bundeswaldgesetz und Flurbereinigungsgesetz (OTTO 1999) scheinen aber insgesamt die Regelungsdefizite auf gesetzlicher Ebene nicht ausreichend zu beseitigen. Tatsächlich hat man offenbar diese Defizite bei der späteren Abfassung des § 8, BbodSchV erkannt, dessen Inhalte in den ursprünglichen Entwurf von 1998 (VDI 1999) offensichtlich nachträglich eingefügt wurden. Allerdings bleibt die normative Kraft des Paragraphen zur „Gefahrenabwehr ... aufgrund von Bodenerosion“ hinter den Erwartungen des Beobachters zurück, da er i.W. nur die Untersuchung und Bewertung entsprechender Verdachtsflächen regelt. In agrarischen Kontexten können zwar zusätzliche Beratungspflichten entstehen, deren Ergebnisse aber wiederum nur empfehlenden Status hätten. Hier wäre für einen wirksamen Vollzug nachzubessern (REMDE 1999).
- Die Umweltvorsorge kommt als explizites Anliegen des Bundesbodenschutzgesetzes u.a. im Rahmen der landwirtschaftlichen Bodennutzung durch Verweis auf die Grundsätze der „guten fachlichen Praxis“ zum Ausdruck. Nähere Ausführungen und Konkretisierungen hierzu werden nicht gemacht, wären aber wünschbar (KNICKEL 1999, siehe auch BMELF 1999). Abgesehen von der überwiegend deskriptiven Ebene, auf der von „guter Praxis“ die Rede ist, waren weitergehende Anordnungsbefugnisse vom Gesetzgeber nicht vorgesehen (HENDLER 1999). Aufgrund der o.g. Einschränkungen und Unbestimmtheiten auf der gesetzlichen Seite und ökonomisch bedingter, faktisch zu beobachtender Widersprüche zur „guten fachlichen Praxis“ andererseits wird konkrete Bodenvorsorge mit diesem Gesetz aber bestenfalls nur ansatzweise operationalisiert.

Darüber hinaus wäre auch im Interesse eines effektiven Bodenschutzes die Überführung und Einbindung der zahlreichen Fachplanungsgesetze zum Umweltschutz in ein einheitliches Umweltgesetzbuch wünschbar. Die momentan (noch) fehlende Integration umweltmedienübergreifender Regelungen zum Umweltschutz wird auch aus europarechtlicher Sicht als problematisch angesehen (Sendler 1999).

### 5.2.2 Bodenschutzgesetze der Länder

Die einschlägigen Gesetze einzelner Bundesländer weisen teilweise abweichend von der Bundesregelung besondere Spezifika auf. So beschränkt sich beispielsweise die Zweckbestimmung des baden-württembergischen Bodenschutzgesetzes (BodSchG 1991) nicht nur auf den Erhalt des Bodens als Ernährungsgrundlage für Mensch und Tier, sondern erstreckt sich ausdrücklich auch auf seinen Schutz als „Naturkörper“. Letzteres könnte in einem *physiozentrischen Sinne* ausgelegt werden, was hinsichtlich des im vorigen Kapitel erörterten fragwürdigen Selbstzwecks des Bodens und seiner als fiktiv erachteten Teilhabe an einer Rechtsgemeinschaft problematisch erscheint.

Physiozentrische Tendenzen und Bodenschutzverpflichtungen schon bei vorliegenden *Besorgnissen* relevanter Belastungen lassen daher einen umfassenden und frühzeitigen Schutz des Bodens vor Ort erwarten. Praktisch wird dieser weitreichende Anspruch aufgrund des

Nachrangigkeitsstatus dieses Gesetzes aber kaum einzulösen sein. Dennoch sind operative Vorteile dieses Gesetzes auszumachen, wo beispielsweise *Anordnungsbefugnisse* in agrarischen Kontexten ausdrücklich vorgesehen sind. Das orientierende Leitbild ist hier „*standortgerechte Bewirtschaftung*“, das im Gegensatz zur „Guten fachlichen Praxis“ weniger anfällig für Missdeutungen und Anfechtungen zu sein scheint. Insgesamt kann das Gesetz auch hinsichtlich der Regelung unterschiedlicher Bodenprobleme als ausgewogener beurteilt werden.

### 5.2.3 „*Internationale Bodenkonvention*“ (Entwurf)

Der Bodenkonventionsentwurf (HELD & KÜMMERER 1998) wird von den Initiatoren als inhaltliche und globale Erweiterung der zonalen Problemperspektive der UN-Wüstenkonvention angesehen. Neben zahlreichen zustimmungsfähigen Abschnitten erscheinen die in der Entwurfspräambel niedergelegten Motivationen in mehrfacher Hinsicht problematisch: Die implizite Forderung nach Anerkennung des Selbstwertes von Boden und Bodenvielfalt ist eine physiozentrische, die abgesehen von ihrer fragwürdigen Legitimation kaum breite Akzeptanz finden wird. Letzteres verschärft sich voraussichtlich vor dem Hintergrund des internationalen Rahmens und der beabsichtigten „Stakeholder-Orientierung“, die faktisch eine Einigung mit einer Vielzahl unterschiedlicher Vertragsparteien und Verantwortungsträger erfordert und damit den Abstimmungsprozess voraussichtlich überfordern wird. Als Vergleichsmaßstab mag die schwierige Verhandlungslage über die Umsetzung der Klimarahmenkonvention (COENEN & SARDEMANN 1998) dienen. Ein weiterer Problempunkt ist der contraintuitive Verweis auf die globalen Dimensionen von Boden- und Klimaschutz als Rechtfertigung für den internationalen Zuschnitt der o.g. Konvention. Während die globale Klimaproblematik unbestritten ist, wirken Bodenschädigungen lokal bis regional. Sie sind daher zunächst mittels nationaler und - allenfalls in Grenzregionen – bilateraler Abkommen effektiver und begründbar zu regeln. Allerdings können „Export“ unangepasster Agrartechniken und die Verbindlichkeiten aus dem Welthandel Bodenprobleme auch weltweit induzieren. Dies sollte für die Legitimation einer internationalen Konvention deutlicher herausgestellt werden.

Der geforderte gleichrangige Schutz aller Bodenfunktionen kann bereits aus zuvor genannten Gründen Probleme bereiten; die Erhaltung der biologischen Vielfalt *in* den Böden ist ein Ziel, das in der Praxis der Bodennutzung allenfalls als wünschbarer Nebeneffekt auftreten kann. Hier wäre ggf. zu konkretisieren und zu rechtfertigen, warum und in welchem Ausmaß die Vielfalt von Bodenlebewesen zu schützen ist und wie eine Befolgung – insbesondere auf der lokalen Akteursebene – wirksam zu kontrollieren ist. Das trifft in besonderem Maße auf die implizite Forderung nach Erhalt der ökosystemaren Vielfalt zu, die aufgrund ihrer ausgeprägten Konstrukteigenschaften wissenschaftstheoretisch zu hinterfragen ist und in normativer Hinsicht auf ihren etwaigen Selbstzweckcharakter hin zu überprüfen ist. Die Vorrangigkeit von Flächenentsiegelungen vor anderen Bodenschutzverpflichtungen kann angesichts der faktischen Flächeninanspruchnahme und –degradation anderer Sektoren nicht ohne weiteres nachvollzogen werden. Die umweltpädagogische Motivation der Vermittlung von „Rhythmen“ bleibt zu begründen; etwaige damit verbundene anthroposophische Positionen wären kaum verallgemeinerbar und hätten hier keinen Ort.

Insgesamt sollte der Entwurf auf schwer legitimierbare Grundhaltungen hin überprüft und um inhaltliche Überfrachtungen „abgespeckt“ werden, um das Anliegen im Kern auch realistisch umsetzbar zu machen.

## 6 Resümee

Aus der kritischen Analyse der vorstehenden Abschnitte lassen sich folgende Schlussfolgerungen und Empfehlungen für den angemessenen Umgang mit der Bodenproblematik ableiten.

Nutzungsbedingte Bodenprobleme können u.a. Langzeitwirkungen entfalten, die auch existentielle Interessen sowohl heutiger, wie zukünftiger Generationen betreffen. Dies trifft insbesondere auch auf Bodenschädigungen durch Erosion zu, die allgemein nicht in dem Maße wahrgenommen werden, in dem sie tatsächlich auftreten und somit bisher nur ungenügend geregelt wurden. In den letzten Dekaden ist weltweit ein erheblicher Verlust an Bodensubstanz und –qualität eingetreten, der durch natürliche Bodenneubildungsprozesse nur marginal gemildert wurde. Abgesehen von vernunftgeleiteten Gegenmaßnahmen ist auch aus umweltethischer Sicht ein dringender Handlungsbedarf für einen stärkeren Schutz des Bodens moralisch geboten, der insbesondere auf die intergenerationelle bzw. Langzeit-Dimension abzustimmen ist. Damit sollte die Vorsorge in der Umweltpflege des Bodens einen besonderen Stellenwert erhalten und in dem einschlägigen rechtlichen Rahmen angemessen zum Ausdruck kommen. Im Vollzug wären somit präventive Maßnahmen stärker als bisher notwendig. Diese erfordern wirksame und teilweise neuartige Techniken zur frühzeitigen und flächendeckenden Erkennung (potentiell) schädigender Einwirkungen auf den Boden und zur Verifikation von Erfolgen eingeleiteter Aktionen und ihrer Überwachung.

Im einzelnen ergeben sich daher u.a. folgende Desiderate für Umweltpolitik, Forschung und Entwicklung und Öffentlichkeit.

- Entwicklung und Einsatz wirksamer Instrumente für den Bodenschutz. Gezielte Stärkung des Rechtsrahmens, insbesondere hinsichtlich der Operationalisierung von Vorsorge und der adäquaten Regelung von Erosionsschäden und –risiken. Aufhebung gesetzlicher Fragmentierungen und Redundanzen, sowie Überprüfung einschlägiger Nachrangigkeitsregelungen, vorzugsweise durch weitere Fortschritte hin zu einem verbindlichen Umweltgesetzbuch. Hierzu wären sektorale Länderkompetenzen ggf. verfassungsrechtlich neu zu strukturieren. Ferner sollte eine Harmonisierung mit den umweltrechtlichen Bestimmungen angrenzender Staaten erreicht werden. Darüber hinaus sollte an der Entwicklung und Implementierung ökonomischer Anreizsysteme für den Bodenschutz gearbeitet werden, um dem Bodennutzer mehr Flexibilität in seinem Umwelthandeln zu ermöglichen.
- Vorsorgender Bodenschutz stellt erhöhte Anforderungen an die Diagnose faktischer und potentieller Bodenprobleme. Hier ist die Leistungsfähigkeit derzeitiger Erkundungsverfahren und ihrer Entwicklungspotentiale kritisch zu prüfen. Die Weiterentwicklung satelliten-gestützter Systeme und Sensoren zur Erdbeobachtung und ihre Integration in nutzerverträgliche Bodeninformationssysteme scheint hier vorteilhaft und geboten zu sein (BORG et al. 1998).
- Sowohl die erwähnten Wahrnehmungsdefizite für Bodenprobleme wie auch die erforderliche Entwicklungsarbeit für neuartige Bodenerkundungssysteme machen eine Überprüfung des einschlägigen Forschungs- und Lehrangebots deutscher Hochschulen erforderlich. Hier scheinen Nachbesserungen notwendig zu sein. Ob diese in fachlicher und/oder institutionalisierter Form zu vollziehen sind, muss an dieser Stelle offen bleiben.

Die Autoren erwarten, dass unter Beachtung dieser Punkte Schritte in Richtung einer umsichtigen Nutzung und einen nachhaltigen Schutz des Bodens als Lebensgrundlage auch für zukünftige Generationen getätigt werden können.

## Literatur

- AUERSWALD, K. (1991): Onsite und Offsite Schäden durch Bodenerosion. *Ber. Landw. SH* **205**: 75-82.
- AWI (1997): *Das Antarktis-Vertragssystem*. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven.
- BAYER, S. (2000): *Intergenerationelle Diskontierung am Beispiel des Klimaschutzes*. Marburg.
- BAYER, S. & CANSIER, D. (1998): *Intergenerational Discounting: A new approach*. Tübinger Diskussionsbeitrag Nr. 145. Universität Tübingen.
- BbodSchG (1998): Gesetz zum Schutz des Bodens (Bundesbodenschutzgesetz). *Bundesgesetzblatt I*. **1998**, 16: 502-510.
- BbodSchV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. *Bundesgesetzblatt I*. **1999**, 36: 1555-1560.
- BIRNBACHER, D. (1991): Sind wir für die Natur verantwortlich? In: BIRNBACHER, D. (Hg.) *Ökologie und Ethik*. Stuttgart.
- BIRNBACHER, D. (Hg.) (1995): *Verantwortung für zukünftige Generationen*. Stuttgart.
- BIZER, K. & BERGMANN, E. (1998): Steuerung der Flächeninanspruchnahme über preisliche Anreize. *Zeitschrift für angewandte Umweltforschung* **11**, 3/4: 358-377.
- BMELF (1999): *Gute fachliche Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung*. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
- BodSchG (1991): Gesetz zum Schutz des Bodens (Bodenschutzgesetz). *Gesetzblatt BW* **1991**: 434 f.
- BORG, E.; GRUNWALD, A. (1996): Bodenschutz – eine Herausforderung für probleminduzierte Technikfolgenabschätzung. *GAI* **5**, 1: 12-20.
- BORG, E.; LINGNER, S.; GRUNWALD, A. (1998): Fernerkundung und präventiver Bodenschutz. *Spektrum der Wissenschaft* **2/1998**: 122-125.
- BORK, H.-R. (1988): *Bodenerosion und Umwelt - Verlauf, Ursachen und Folgen der mittelalterlichen und neuzeitlichen Bodenerosion*. Braunschweig.
- BREDEMEIER, M. & SCHULTE-BISPING, H. (1999): Crucial aspects in global sustainable soil management. In: *Proceedings of the Sustainable Landuse Management Conference*. Kiel.
- Brockhaus (1987): Schlüsselbegriff „Boden“. *Brockhaus-Enzyklopädie* Bd. 3. Mannheim.
- CANSIER, D. (1996): *Umweltökonomie*. Stuttgart.

- CHIN, K. (1998): *Umweltethik in der anthropologischen und ästhetischen Perspektive der koreanischen Tradition*. 21. Wittgenstein-Symposium, Kirchberg a. W., 16.-22. August 1998.
- COENEN, R. & SARDEMAN, G. (1998): *Das Kyoto-Protokoll zum Schutz des Klimas – Erfolg oder Mißerfolg?* Arbeitsbericht 1/1998, Forschungszentrum Karlsruhe.
- DAI, A., FUNG, I.Y. & DEL GENIO, A.D. (1997): Surface observed global land precipitation variations during 1900-1988. *Journal of Climate* **10** (11): 2943-2962.
- DAILY, G.; DASGUPTA, P.; BOLIN, B.; CROSSON, P.; DU GUERNY, J.; ERLICH, P.; FOLKE, C.; JANSSON, B.-O.; KAUTSKY, N.; KINZIG, A.; LEVIN, S.; MÄLER, K.-G.; PINSTRUP-ANDERSEN, P.; SINISCALCO, D.; WALKER, B. (1998): Food production, population growth, and the environment. *Science* **281**: 1291-1292.
- DOBSON, A.P.; BRADSHAW, A.D.; BAKER, A.J.M. (1997): Hopes for the future: Restoration Ecology and conservation biology. *Science* **277**: 515-522.
- Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ (1998): *Umweltqualitäts- und Umwelthandlungsziele für die Funktionen von Böden*. München.
- EUA (1998): *Die Umwelt in Europa: Der zweite Lagebericht. Ein Überblick*. Europäische Umweltagentur, Kopenhagen.
- European Commission (1997): *International conference on Mediterranean desertification: Research results and policy implications*. Report EUR 17782 EN. Luxemburg.
- EWRINGMANN, D. (1997): *Ökonomische Anreizinstrumente zur nachhaltigen Flächennutzung*. Fachgespräch „Ökologie. Grundlage einer nachhaltigen Entwicklung in Deutschland“. BMU Bonn.
- FABER, M. & MANSTETTEN, R. (1998): *Produktion, Konsum und Dienste in der Natur. Eine Theorie der Fonds*. Diskussionsschriften. Universität Heidelberg.
- FABER, M.; MANSTETTEN, R.; PETERSEN, T. (1997): Homo Oeconomicus and Homo Politicus. Political economy, constitutional interest and ecological interest. *Kyklos* **50**, 4: 457-483.
- GALERT, T. (1998): *Biodiversität als Problem der Naturethik. Literaturreview und Bibliographie*. Graue Reihe 12. Europäische Akademie, Bad Neuenahr-Ahrweiler.
- GETHMANN, C.F. (1993): Langzeitverantwortung als ethisches Problem im Umweltstaat. In: Gethmann, C.F. et al. (Hgg.): *Langzeitverantwortung im Umweltstaat*. Bonn
- GETHMANN, C.F. (1994): Individuelle Freiheit und Umweltschutz aus philosophischer Sicht. In: Kloepfer, M. (Hg.): *Umweltstaat als Zukunft. Juristische, ökonomische und philosophische Aspekte*. Bonn.
- GETHMANN, C.F. (1996): Zur Ethik des umsichtigen Naturumgangs. In: Janich, P. & Rüchard, C.: *Natürlich, technisch, chemisch. Verhältnisse zur Natur am Beispiel der Chemie*. Berlin.
- GETHMANN, C.F. (1997): Klimavorhersage und –vorsorge. Ethische Aspekte. In: VDI (Hg.): *Umwelt- und Klimabeeinflussung durch den Menschen IV*. VDI Bericht 1330, Düsseldorf.

GORKE, M. (1999): Die Grenzen der Anthropozentrik. Artensterben und Ethik. *Universitas* **1999/3**: 257-268.

GÜNDRA, H.; JÄGER, S.; SCHROEDER, M.; DIKAU, R. (1995): *Bodenerosionsatlas Baden-Württemberg*. Stuttgart.

HASSELMANN, K. (1997): Integrierte Erdsystemmodelle. In: VDI (Hg.): *Umwelt- und Klimabeeinflussung durch den Menschen IV*. VDI Bericht 1330, Düsseldorf.

HEIMSATH, A.M., DIETRICH, W.E., NISHIZUMI, K., FINKEL, R.C. (1997): The soil production function and landscape equilibrium. *Nature* **388**, 358-361.

HELD, M. & KÜMMERER, K. (1997): Preserving soils for life. The Tutzing Project „Time Ecology“. *GALA* **6**, 3: 212-216.

HENDLER, R. (1999): *Das Bodenschutzrecht im System des Umweltrechts*. 15. Trierer Kolloquium zum Umwelt- und Technikrecht. 19.-21. September 1999.

HESEMANN, J. (1978): *Geologie - Eine Einführung in erdgeschichtliche Vorgänge und Erscheinungen*. Paderborn.

HJULSTRÖM, F. (1935): Studies of the morphological activity of rivers as illustrated by the River Fyris. *Bull. Geol. Inst. Uppsala* **25**: 221 f.

HRISANTHOU, V. (1987): *Simulationsmodelle zur Berechnung der täglichen Feststofflieferung eines Einzugsgebietes*. IHW Institutsmittellungen, Heft 31. Universität Karlsruhe.

JARRAS, H.D.; KLOEPFER, M.; KUNIG, P.; PAPIER, H.-J.; PEINE, F.-J.; REHBINDER, E.; SALZWEDEL, J.; SCHMIDT-ABMANN, E. (1994): *Umweltgesetzbuch – Besonderer Teil – (UGB-BT)*. Berlin.

JÖRISSEN, J.; KOPFMÜLLER, J.; BRANDL, V.; PAETAU, M. (1999): *Ein integratives Konzept nachhaltiger Entwicklung*. Wissenschaftlicher Bericht FZKA 6369. Forschungszentrum Karlsruhe.

JONAS, H. (1988): *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*. Frankfurt/M.

KANT, I. (1911) Grundlegung zur Metaphysik der Sitten. In: Kgl. Preußische Akademie der Wissenschaften: *Kant's Werke, Band IV*. Berlin.

KARAFYLLIS, N.C. (1997): Ethische Aspekte der Nutzung nachwachsender Rohstoffe – das Beispiel der Energiepflanzen. *Praxis der Naturwissenschaften* **3/46**: 21-26.

KLOEPFER, M. (Hg.)(1995): *Anthropozentrik, Freiheit und Umweltschutz in rechtlicher Sicht*. Bonn.

KNOPP, L. (2000): Bodenschutzgesetz lässt viele Fragen offen. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 28.6.00.

- KNICKEL, K. (1999): Defining good agricultural practice (GAP) in terms of biodiversity and nature protection objectives. *Proceedings of the Sustainable Landuse Management Conference*. Universität Kiel.
- KREBS, A. (1995): Naturethik – Eine kleine Landkarte. In: Nida-Rümelin, J. & von der Pfordten, D. (Hg.): *Ökologische Ethik und Rechtstheorie*. Baden-Baden.
- LEIST, A. (1996): Ökologische Ethik II: Gerechtigkeit, Ökonomie, Politik. In: Nida-Rümelin, J. (Hg.): *Angewandte Ethik*. Stuttgart.
- LUHMANN, N. (1986): *Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?* Opladen.
- MARTON, S. (1998): *Man and World: Friedrich Nietzsche and the philosophical presuppositions of an environmental ethics*. 21. Wittgenstein-Symposium, Kirchberg a. W., 16.-22. August 1998.
- MEYER-ABICH, K.M. (1984): *Wege zum Frieden mit der Natur. Praktische Umweltphilosophie für die Umweltpolitik*. München.
- MEYER-ABICH, K.M. (1990): *Aufstand für die Natur. Von der Umwelt zur Mitwelt*. München.
- MEYER-ABICH, K.M. (1995): Naturphilosophische Begründungen einer holistischen Ethik. In: Nida-Rümelin, J. & von der Pfordten, D.: *Ökologische Ethik und Rechtstheorie*. Baden-Baden.
- Meyers Lexikon (2000): *Das Wissen A – Z*. Mannheim.
- MILL, J.S. (1976): *Der Utilitarismus*. Stuttgart.
- MITTELSTRAß, J. (1995): Umwelt. Bemerkungen eines Philosophen zum umweltverträglichen Wirtschaften. In: Levi, H.W. & Danzer, B. (Hgg.): *Umweltverträgliches Wirtschaften. Von der Utopie zum operativen Ziel*. Stuttgart.
- NIDA-RÜMELIN, J. (1995): Ökologische Herausforderung der Ethik. In: Nida-Rümelin, J. & von der Pfordten, D. (Hgg.): *Ökologische Ethik und Rechtstheorie*. Baden-Baden.
- NIDA-RÜMELIN, J. & VON DER PFORDTEN, D. (Hgg.) (1995): *Ökologische Ethik und Rechtstheorie*. Baden-Baden.
- OTT, K. (1994): *Ökologie und Ethik. Ein Versuch praktischer Philosophie*. Tübingen.
- OTT, K. (1998): Ethik und Wahrscheinlichkeit: Zum Problem der Verantwortbarkeit von Risiken unter Bedingungen wissenschaftlicher Unsicherheit. *Nova Acta Leopoldina* **NF 77** (304): 111-128.
- OTT, K. (1999a): Ethik und Naturschutz. In: Konold, W. et al.: *Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege*. Landsberg.
- OTT, K. (1999b): Persönliche Mitteilung/unveröffentlichtes Manuskript.

OTTO, F. (1999): Das Bundesbodenschutzgesetz 1999. Gesetzliche Anforderungen an die land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung. *Natur und Landschaft* **78**, 7/8: 330-333.

PATZIG, G. (1983): *Ökologische Ethik – innerhalb der Grenzen bloßer Vernunft*. Göttingen.

PIMENTEL, D., HARVEY, C.; RESOSUDARMO, P.; SINCLAIR, K.; KURTZ, D.; MCNAIR, M.; CRIST, S.; SPRITZ, L.; FITTON, L.; SAFFOURI, R.; BLAIR, R. (1995): Environmental and Economic Costs of Soil Erosion and Conservation Benefits. *Science* **267**: 1117-1123.

REMDE, B. (1999): Die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung – ausreichende Hilfe für den Vollzug? *Bodenschutz* **3'99**: 91-92.

RENGELING, H.-W. (1999): *Das neue Bodenschutzrecht: Regelungsschwerpunkte, dogmatische Strukturen, Prinzipien*. 15. Trierer Kolloquium zum Umwelt- und Technikrecht, 19.-21. September 1999.

SCHELLNHUBER, H.-J.; BLOCK, A.; CASSEL-GINTZ, M.; KROPP, J.; LAMMEL, W.; LASS, W.; LIENENKAMP, R.; LOOSE, C.; LÜDEKE, M.K.B.; MOLDENHAUER, O.; PETSCH-HELD, G.; PLÖCHL, M.; REUSSWIG, F. (1997): Earth System Analysis. Syndromes of Global Change. *GAIA* **1/1997**: 19-34.

SCHINK, A. (1999): Die Entwicklung des Umweltrechts im Jahre 1998 - Erster Teil -. *Zeitschrift für angewandte Umweltforschung* **12**, 2: 183-208.

SCHLEICHER-TAPPESE, R. & STRATI, F. (1999): Sustainability: A new paradigm for ecosystem research? In: Catizzone, M.: *From ecosystem research to sustainable development – Towards a new paradigm for ecosystem research*. Ecosystems Research Report 26. European Commission.

SCHWEITZER, A. (1972): *Kultur und Ethik (II. Kulturphilosophie)*. München.

SENDER, H. (1999): Hat das Umweltgesetzbuch noch eine Zukunft? *GAIA* **8**, 4: 298-299.

SINGER, P. (1984): *Praktische Ethik*. Stuttgart.

SRU (1994): *Umweltgutachten 1994 für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung*. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen. Stuttgart.

SRU (1996): *Konzepte einer dauerhaft umweltgerechten Nutzung ländlicher Räume. (Sondergutachten Landnutzung)*. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen. Stuttgart.

Statistisches Bundesamt (1997): *Statistisches Jahrbuch 1997 für die Bundesrepublik Deutschland*. Stuttgart.

STONE, C.D. (1995) Ökologische Ethik für das einundzwanzigste Jahrhundert. In Nida-Rümelin, J. & von der Pfordten, D.: *Ökologische Ethik und Rechtstheorie*. Baden-Baden.

TRIMBLE, S.W. (1999): Decreased rates of alluvial sediment storage in the Coon Creek Basin, Wisconsin 1975-93. *Science* **285**: 1244-1246

UBA (Hg.)(1996): *Methods in soil protection used in Poland, Slovakia, the Czech Republic and Hungary*. Texte 77/96, Umweltbundesamt Berlin.

UmwR (1997): *Umweltrecht. Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt*. München.

UN (1994): *United Nations convention to combat desertification in those countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa*. United Nations document A/AC.241/27.

VDI (1999): *Bundes-Bodenschutzgesetz und Folgeverordnungen*. Düsseldorf.

VOSENKUHL, W. (1993): *Ökologische Ethik. Über den moralischen Charakter der Natur*. *Information Philosophie*, 2/1993: 6-19.

WBGU (1994): *Welt im Wandel: Die Gefährdung der Böden. Jahresgutachten 1994*. Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. Bonn.

WBGU (1995): *Welt im Wandel: Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme. Jahresgutachten 1995*. Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. Berlin.

WBGU (1996): *Welt im Wandel: Herausforderung für die deutsche Wissenschaft. Jahresgutachten 1996*. Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. Berlin.

WBGU (1999): *Welt im Wandel: Umwelt und Ethik. Sondergutachten 1999*. Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. Marburg.

WEIKARD, H.-P. (1999): *Wahlfreiheit für zukünftige Generationen. Neue Grundlagen der Ressourcenökonomik*. Marburg.

## **Anhang**

### **A) Mitglieder der Studiengruppe**

Dr. Stephan LINGNER (Leitung)  
Europäische Akademie

Dipl.-Ing. Erik BORG  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Außenstelle Neustrelitz

Professor Dr. Armin GRUNWALD (Mitglied bis 09/1999)  
Forschungszentrum Karlsruhe (vormals an der Europäischen Akademie)

Dipl.-Biol. Ulrich REHBERG (Mitglied seit 11/1998)  
Europäische Akademie

### **B) Einschlägige Publikationen aus der Studiengruppe**

BORG, E.; GRUNWALD, A. (1996): Bodenschutz – eine Herausforderung für probleminduzierte Technikfolgenabschätzung. *GAI A* **5**, 1: 12-20.

BORG, E.; LINGNER, S.; GRUNWALD, A. (1998): Fernerkundung und präventiver Bodenschutz. *Spektrum der Wissenschaft* **2/1998**: 122-125.

LINGNER, S.; BORG, E. (1998): Prämissen und Informationsbedarf für eine umsichtige Landnutzung und einen präventiven Bodenschutz. Die Perspektive der Technikfolgenbeurteilung. *Bornimer Agrartechnische Berichte* **21**: 50-55 (Tagungsband „Landnutzung im Spiegel der Technikbewertung“, Potsdam-Bornim).

LINGNER, S.; BORG, E. (2000): *Präventiver Bodenschutz. Problemdimensionen und normative Grundlagen*. Graue Reihe 23, Europäische Akademie, Bad Neuenahr-Ahrweiler.

LINGNER, S. (2000): Soil contamination and long-term obligations for soil protection. In: (FZK, TNO, UFZ)(Hgg.): *Conference Proceedings „Contaminated Soil 2000“*. London (im Druck).