

Fachliche Maßstäbe zur Ableitung von Bodenqualitätszielen

Friedrich RÜCK

1. Umweltqualitäts- und Umwelthandlungsziele - Ableitung und derzeitiger Stand

Einleitend soll die Frage der Definition und Ableitung von Umweltqualitätszielen/ Umwelthandlungszielen dargestellt und beispielhaft herausgearbeitet werden, welche Aussagen sie hinsichtlich der Bodenfunktion "Lebensraum für Bodenorganismen" enthalten. Im folgenden wird hierzu aus dem Zwischenbericht der Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" (ENQUETE-KOMMISSION 1997) zitiert.

Die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio 1992 formulierte das Leitbild einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung ("sustainable development"). Die Agenda 21 nennt die mit dem Leitbild verbundene Zielsetzung, nämlich die natürlichen Lebensgrundlagen zu erhalten, wirtschaftlichen Wohlstand zu ermöglichen und für soziale Gerechtigkeit zu sorgen. Dieses Leitbild der nachhaltig zukunfts-trächtigen Entwicklung ist in konkrete Ziele und Maßnahmen zu übersetzen.

Demnach (stark gekürzt) beschreiben *Umweltqualitätsziele* Zustände oder Eigenschaften (= *Sollwerte*) der Umwelt. *Umwelthandlungsziele* geben die Schritte an, die notwendig sind, um die in Umweltqualitätszielen beschriebenen Zustände oder Eigenschaften der Umwelt zu erreichen. Umwelthandlungsziele operationalisieren Umweltqualitätsziele. Die Ziele sind an Belastungsfaktoren zu orientieren und sollen Vorgaben für Belastungsminderungen enthalten. Konkret gefaßt werden die Umwelthandlungsziele mittels *Indikatoren*; diese geben den angestrebten bzw. zu vermeidenden Bereich in Form von Zahlenwerten (z.B. Grenzwerten, Gefährdungsklassen der Roten Liste) oder schutzwürdigen Biotopen an.

Im Zwischenbericht der Enquete-Kommission sind zum "Problembereich Böden" die Bodenfunktionen wie folgt definiert:

Lebensraumfunktion: Lebensgrundlage und Lebensraum für Mensch, Flora und Fauna, insbesondere für spezifische Bodenflora und -fauna.

Regelungsfunktion: Stoffumwandlung, Stoffabbau, Puffer- und Filterfunktion, Wassergewinnung.

Trägerfunktion: Bereitstellung von Raum und Struktur für Wirtschaft, Verkehr, Siedlung, Ver- und Entsorgung, Freizeit und Erholung, Senke für Emissionen und Abfälle.

Kulturfunktion: menschliche Vorgänge und Kultur.

Produktionsfunktion: Land-, Forstwirtschaft, Gartenbau, Rohstoffgewinnung.

Diese Funktionen sind dauerhaft zu erhalten, die Nutzung der Böden soll die Leistungsfähigkeit und die ökologischen Funktionen der Böden so wenig wie möglich und vor allem nicht dauerhaft beeinträchtigen.

Ähnlich dem Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) ist hier die Lebensraumfunktion als "Lebensgrundlage und Lebensraum für Mensch, Flora und Fauna, sowie Bodenorganismen" als Bodenfunktion (neben weiteren) definiert.

Die Leistungsfähigkeit der natürlichen Bodenfunktionen kann jedoch je nach Bodennutzung teilweise oder ganz reduziert sein. Bislang werden Böden (unzureichend) geschützt über das Naturschutzgesetz (schädigende Eingriffe vermeiden, sonst ausgleichen oder entschädigen) und das Baugesetzbuch (sparsamer und schonender Umgang mit Grund und Boden).

Laut ENQUETE-KOMMISSION (1997) sind übergreifende Umweltziele die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Funktionen der Böden und der sorgsame Umgang mit Böden als endliche Ressourcen. Zusammenfassend enthält Tabelle 1 die für die Bodenbiologie betreffenden Fragestellungen wichtigen Umweltqualitäts- und -handlungsziele unter den Themenkreisen "Böden als endliche Ressourcen" und "Stoffeinträge"

Aus dieser Übersicht wird deutlich, daß insbesondere auf der Ebene der Indikatoren noch Konkretisierungen erarbeitet werden müssen.

2. Wissenschaftlich-methodische Betrachtung und Ansätze zur Ableitung einer Bodenqualität sowie Bezug zum Bundes-Bodenschutzgesetz

Zum Zweck der sprachlichen Klarheit und um Mißverständnisse zu vermeiden, wie auch für die Aufgabe, operationalisierbare Kriterien für einen nachhaltigen Bodenschutz und geeignete Handlungsempfehlungen zu geben, bedarf es einer sauberen Begriffsklärung.

2.1 Bodenqualität und Bodenbeschaffenheit

Bodenqualität als "Qualität" in Beziehung auf den Boden wird bislang in zwei Arten verwandt (UBA-TEXTE 34/92):

Tabelle 1

Umweltqualitäts- und -handlungsziele, z.B. hinsichtlich der Bodenfunktion "Lebensraum für Bodenorganismen" (ENQUETE-KOMMISSION 1997).

Umweltqualitätsziele	Umwelthandlungsziele
<p><i>Natur- und Landschaftsschutzfläche:</i> Sicherung und Weiterentwicklung der Vielfalt, Eigenart (u.a. "seltene" Böden) und Schönheit von Natur und Landschaft sowie Erhalt der biologischen Vielfalt. Lebensraum für Bodenflora und -fauna (Regelungs- und Produktionsfunktion) und Lebensraum terrestrischer Pflanzen und Tiere; Bodenbelastungen stören die Regelungsfunktion, damit Schmälerung der biologischen Vielfalt. SRU (1985) fordert, Meso- und Makrofauna in bestmöglichem Umfang zu erhalten; SRU (1987): Gesamte Bodenlebenswelt in Schutzanstrengungen mit einbeziehen. Biodiversitätskonvention: Schutz der Bodenfunktionen.</p>	<p>Neben besonders zu schützenden Flächen, die nur wenige Prozente der Gesamtfläche Deutschlands umfassen sollen, ist auf der Gesamtfläche der Bundesrepublik eine Nutzung anzustreben, die besser als bisher Aspekte der Artenvielfalt und der Produktion von Nahrungsmitteln und anderen nachwachsenden Rohstoffen bei gleichzeitigem Erhalt der natürlichen Vielfalt der Landschaft sichert. Aufbau eines funktionsfähigen Biotopverbunds auf der gesamten Fläche. Der Flächenanteil dafür soll durchschnittlich 10% der Gesamtfläche betragen.</p>
<p><i>Land- und Forstwirtschaftsfläche:</i> Erhalt der Standorteigenschaften, des Ertragspotentials und der Bodenfruchtbarkeit für eine nachhaltig zu sichernde Land- und Forstwirtschaft. Bodenfruchtbarkeit: Verweis auf ISO 8157: Eignung eines Bodens, Pflanzenwachstum sicherzustellen.</p>	<p>Standortgerechte Land- und Forstwirtschaft: Ausrichtung der land-, forst- und weinwirtschaftlichen Produktion auf die Schonung des Bodens, die Erhaltung und Mehrung der Bodenfruchtbarkeit und des Biomasseproduktionspotentials (Ertragsfähigkeit).</p>
<p><i>Stoffeinträge:</i> Erhaltung der für die standörtlich mögliche Bodennutzung notwendigen Bodenfunktionen und ihrer regenerativen Kräfte.</p>	<p>Verminderung des Eintrages von Stoffen, welche die notwendigen Bodenfunktionen dauerhaft gefährden. Erwünschte Bodenqualität in Bezug zur Vorsorge und tolerierbaren Bodenbelastungen. Verweis auf LABO-Hintergrundwerte. Vermeidung des Eintrags persistenter, bioakkumulierbarer, human- und/oder ökotoxikologischer Stoffe, insbesondere solcher mit irreversiblen Wirkungen.</p>
<p><i>Eintrag von Nährstoffen: "Critical Loads", Stickstoffminderungsprogramm:</i> Erhaltung eines regionalspezifischen natürlichen Gehalts an Nährstoffen zuzüglich eines unvermeidlichen, aber tolerierbaren Anteils in Folge von Bewirtschaftung. Vorsorge gegenüber zu hohen Nährstoffeinträgen, insbesondere in Form von Stickstoff- und Phosphorverbindungen.</p>	<p>Reduktion des Eintrages von Nährstoffen unter Berücksichtigung aller Dünger auf ein Maß, das das Grundwasser nicht beeinträchtigt und Oberflächengewässer nicht so belastet, daß dies zur Eutrophierung und ökotoxikologischen Belastung der Küstengewässer führen kann.</p>
<p><i>Eintrag von Säurebildnern:</i> Vorsorge gegenüber im Boden versauernd wirkender Stoffeinträge.</p>	<p>Reduktion der sauren Deposition aus atmosphärischen Einträgen an Stickoxiden und Verminderung der Einträge an Schwefeldioxid, Ammoniak und anderen Säurebildnern unterhalb des jeweiligen kritischen Eintrages durch Verminderung der Emissionen aus Kraftwerken, industriellen Anlagen, Hausbrand, Verbrennungsmotoren und Landwirtschaft.</p>

1. Qualität bezieht sich auf das Maß von Güte oder auf den Grad von Übereinstimmung mit dem positiven Idealzustand oder Standard.
2. Mit Qualität des Bodens werden *einzelne* (z.B. Vorkommen eines Stoffes) oder *systembezogene* (z.B. Standorteigenschaften) *Merkmale* des Bodens beschrieben. Damit wird Bodenqualität ein Synonym für Bodenbeschaffenheit, und umschreibt spezifische Eigenschaften des Bodens oder Typen von Böden. Beispiele sind Speicher-

vermögen für Wasser, organischer Kohlenstoffgehalt, Textur etc.

Der Begriff "*Umweltqualität*" ist von dem amerikanischen "*environmental quality*" entlehnt, welcher wiederum "*soil quality*" umfaßt. Im nordamerikanischen Sprachraum (Soil Science Society - SSSA) hat sich ein Verständnis der Bodenqualität etabliert, das mit "*soil quality = "the capacity (of soil) to function"*" definiert wird. Die konkretere Definition lautet: "*the capacity of a specific kind of soil to*

function, within natural managed ecosystem boundaries, to sustain plant and animal productivity, maintain or enhance water and air quality, and support human health and habitation" (KARLEN ET AL., 1997).

Der Begriff "*Bodenqualität*" bezieht sich im weitesten Sinne auf die Bodenbeschaffenheit, welche zum materiellen Maßstab sowohl für Regelungen zur Vorsorge gegen das Entstehen von Belastungen durch zukünftige Einwirkungen als auch für Regelungen zum Umgang mit bestehenden Belastungen heranzuziehen ist.

Die "*Bodenqualität*" steht in einem engen Zusammenhang mit den Bodenfunktionen, die eine Beurteilungsgrundlage für Böden darstellen, ebenso zur Beurteilung von Böden als Ressource für Flächeninanspruchnahme und Rohstoff-Entnahme (Bodenfunktionen als Fläche und als Lagerstätte).

Bodenqualitätsziele sind somit als Sammelbezeichnung für normsetzende Bewertungen und Zielvorgaben zur Beschaffenheit von Böden und Bodenfunktionen zu verstehen.

Im einzelnen können Bodenqualitätsziele insbesondere umfassen:

stoffliche Bodeneigenschaften (z.B. Beschreibung der Konzentration, des Eintrags, der Wirkung und Verteilung von Stoffen in Böden), physikalische Bodeneigenschaften (z.B. Beschreibung des Erosionsabtrages, der Verdichtung, der Wirkung auf die Bodenfunktionen), biologische Bodeneigenschaften (z.B. als Besatz von Kleinlebewesen, Kohlenstoffkreislauf, Bioturbation, biologische Funktionsparameter), Eigenschaften, welche den Boden als Ressource und nicht-stoffliche Prozesse beschreiben (z.B. als Lagerstätte von Rohstoffen, als Fläche für verschiedene Nutzungen, Erosion).

Bodenqualitätsziele beschreiben demnach unterschiedliche materielle Eigenschaften; sie sind phänomenologisch und methodisch differenziert zu behandeln.

Die Bodenbeschaffenheit wird nach DIN/ISO 11074-1 (Juni 1997) wie folgt definiert:

Bodenbeschaffenheit: Gesamtheit der gegenwärtigen positiven und negativen Eigenschaften des Bodens in Hinblick auf Nutzungen und Bodenfunktionen.

Soil Quality: All current positive or negative properties with regard to soil utilization and soil functions.

Daraus folgt:

- Eine hochaggregierte Verwendung des Begriffs "*Bodenqualität*", welcher alle denkbaren chemischen, biologischen, physikalischen, und pedologischen Eigenschaften in einen Merkmalskatalog zusammenfaßt, ist nicht ableitbar und anwendbar. Schon gar nicht möglich ist die Parametrisierung in charakteristische Werte, welche umfassend "eine Bodenqualität" als solche beschreiben.

Bodenqualität kann sinnvoll nur im Hinblick auf bestimmte Funktionen und Nutzungsformen des Bodens diskutiert werden; daraus folgt, daß der Begriff Bodenqualität als Sammelbegriff für die qualifizierte Beschreibung von Bodeneigenschaften zu verwenden ist.

Einzelne Bodenqualitäten können, soweit sie hinreichend spezifisch sind, quantifiziert werden.

Eine Quantifizierung von Bodenqualität setzt auch die Festlegung von "Soll" und "Ist" voraus. Diese Soll-Ist-Vergleiche sind nur unter Bezug auf Bodenfunktionen und (in unterschiedlichem Ausmaß) Bodennutzungen möglich. Bodenqualität im Sinne des vorsorgenden Bodenschutzes hat keinen Bezug zur aktuellen oder einer zukünftigen konkreten Nutzung, während die Beurteilung von Gefährdungen, die von bestehenden Belastungen (Altlasten) ausgehen, in sehr deutlicher Weise auf die Nutzung und Nutzbarkeit des Bodens abstellen wird.

2.2 Bodenfunktionen

Im Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Gesetz zum Schutz des Bodens vom 17.3.1998) erfüllt der Boden:

1. natürliche Funktionen als

Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen, und Bodenorganismen, Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen, Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen aufgrund der Filter, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers.

2. Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturschicht sowie

3. Nutzungsfunktionen als

Rohstofflagerstätte, Fläche für Siedlung und Erholung, Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung, Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.

2.3 Schädliche Bodenveränderungen

Schädliche Bodenveränderungen werden definiert als Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen. Eine schädliche Bodenveränderung kann sich sowohl auf chemische, biologische als auch auf physikalische Veränderungen beziehen; sie schließt auch den Schutz der Ressource Boden als Fläche ein.

Von schädlichen Bodenveränderungen können verschiedene Schutzgüter betroffen sein. Für das Eintreten einer Gefahr (d.h. das hinreichend wahr-

scheinliche Eintreten eines Schadens für ein Schutzgut) sind vor allem von Bedeutung

die natürlichen Bodenfunktionen als abiotischer Komplex, z.B. hinsichtlich des Erhaltes der Bodengefüge- und Tonmineralstruktur gegenüber dem Einfluß der Bodenversauerung, sowie als biotischer Komplex, z.B. als Pflanzenstandort, als Regelungsgröße im Naturhaushalt (Filter, Speicher, Puffer) und hinsichtlich des Vorkommens der Bodenorganismen;
die Integrität des Bodens als Ökosystem;
mittelbar über den Schutz des Bodens auch der Schutz des Grundwassers;
die menschliche Gesundheit, insbesondere durch ingestive oder inhalative Aufnahme von Bodenpartikeln oder aus dem Boden ausgasender Stoffe sowie mittelbar durch bodenbedingte Kontamination von Futter- und Nahrungsmitteln einschl. des Grund- und Trinkwassers;
der Boden als endliche Ressource, z.B. gegenüber Zerstörung und Verlust durch Bodenabtrag, Versiegelung oder Denaturierung.

Oftmals stehen die natürlichen und die auf Nutzungen bezogenen Bodenfunktionen in einem gewissen Konkurrenzverhältnis zueinander. Ein Schutz "aller Funktionen zu jedem Zeitpunkt" erscheint weder sachlich begründbar noch im Hinblick auf die Vorbelastung der Böden gerechtfertigt. Allerdings ist zu prüfen, inwieweit die natürlichen Bodenfunktionen in der Konkurrenzsituation irreversibel geschädigt werden. Nach dem BBodSchG ist das diesbezügliche Prüfkriterium, ob und inwiefern das Wohl der Allgemeinheit (Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit des Bodens, bzw. eines bestimmten Gebietes) mit dieser Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen unter Berücksichtigung der Nutzungsfunktionen zu vereinbaren ist.

2.4 Bodenqualitätsziele (funktions- und nutzungsbezogen)

Bodenqualitätsziele charakterisieren den gewünschten Sollzustand von Bodenqualitäten unter Berücksichtigung der verschiedenen Bodenfunktionen und Nutzungen. Sie haben normativen Charakter und können z.B. gerichtet sein

auf den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen,
auf die nachhaltige Nutzung des Bodens,
auf den Erhalt der Bodenfunktionen,
auf den Erhalt der Ressource Boden,
auf die Abwehr schädlicher Bodenveränderung und die Vermeidung, Verhinderung, Beseitigung und Minimierung von Schäden.

Daraus leitet sich das generelle Vorgehen bei der Beschreibung von Bodenqualitätszielen:

1. Auswahl des Schutzobjektes (Bodenfunktion, Nutzung durch bestimmte Population, bodenökologischer Schlüsselparameter);
2. Stoffauswahl bzw. Auswahl des zu bewertenden Prozesses (z.B. Erosion).

3. Ansätze zur Bewertung

Umfassende Ansprüche an Bodenqualitätsziele und die Bewertung der Bodenqualitäten sind noch nicht operationabel und in der Planungspraxis umsetzbar, nur z.T. werden sie abgedeckt durch die bislang bekannten Bewertungsverfahren. Manche Bodenbelastungen wie z.B. Erosion, weitere Einträge von Schadstoffen in Böden usw. betreffen z.B. die gute fachliche Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung oder Immissionen, die nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) geregelt sind.

Für Zwecke der Planung ist es unerlässlich, Bodeneinheiten abgrenzbar auszuweisen und diese Bodeneinheiten hinsichtlich ihrer Wertigkeit einzustufen. Diese Bewertung soll vergleichend die unterschiedlichen Schutzwürdigkeiten von Böden aufgrund ihrer Leistungsfähigkeit oder Empfindlichkeit herausstellen und ähnlich der Abwägung anderer Schutzgüter berücksichtigt werden. Dazu ist ein objektiver und praktikabler Bewertungsrahmen erforderlich. Die zu bewertenden Parameter (Bodeneigenschaften) sollten in kartografischer (ggf. digitaler) Form vorliegen.

Neben dem von MOHS (vgl. den Beitrag in diesem Band) vorgestellten Bewertungsrahmen ist das von der Umweltministerium Baden-Württemberg herausgegebene Heft 31 "Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit - Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren" (UM-BW 1995) eine praktikable Arbeitshilfe zur Einstufung und Bewertung von Bodenfunktionen. In der Gesamtbewertung der Bodenfunktionen werden in einer fünfstufigen Skala die Bodenfunktionen "Standort für die natürliche Vegetation", "Standort für Kulturpflanzen", "Ausgleichskörper im Wasserkreislauf", "Filter und Puffer für Schadstoffe" und "landschaftsgeschichtliche Urkunde" erfaßt; für die Funktion "Lebensraum für Bodenorganismen" fehlt bislang ein Bewertungsansatz.

Die abschließende Bewertung differenziert jede Bodenfunktion in Klassenwerte zwischen 5 "sehr hohe Leistungsfähigkeit des Bodens zur Erfüllung der Bodenfunktion" und 1 "sehr geringe Leistungsfähigkeit (...)". Entsprechend können Bodeneinheiten abgrenzbar bewertet werden (vgl. Tabelle 2).

Im Arbeitskreis Bodenschutzplanung der Bundesländer-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) wird derzeit ein länderübergreifender Bericht zur "Bewertung von Böden" erarbeitet.

Das Bundes-Bodenschutzgesetz unterscheidet die vorgesehenen Bodenwerte in solche zur Beurteilung von bestehenden Belastungen (Gefahrenbeurteilung und -abwehr: Prüf- und Maßnahmenwerte) und solche zur Beurteilung von aufgrund künftiger Einwirkungen zu besorgenden Belastungen (Vorsorgewerte). § 8 des Gesetzes definiert die Bodenwerte wie folgt:

Prüfwerte: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und fest-

Tabelle 2**Orientierungsrahmen für die abschließende Bewertung von Böden (UM-BW 1995).**

Häufigkeit	Bewertungsklasse	Bewertungsaussage
≥ 1	5	Standort sehr hoher Bedeutung (= Schutzwürdigkeit) für den Bodenschutz
≥ 2	4	Standort hoher Bedeutung
1 ≥ 2	4 oder 3	Standort bedeutend
< 2	3	Standort wenig bedeutend

zustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.

Maßnahmenwerte: Werte für Einwirkungen oder Belastungen, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.

Vorsorgewerte: Bodenwerte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, daß die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht.

Die vorgeschlagenen Wertekategorien sind teilweise nach Nutzungen differenziert:

Prüf- und Maßnahmenwerte für Kinderspielflächen, Wohngebiete, Park- und Freizeitanlagen sowie Industrie- und Gewerbegebiete.

Prüf- und Maßnahmenwerte für Acker-, Nutzgarten und Grünland.

Prüfwerte für Sickerwasser im Hinblick auf den Schutz des Grundwassers (ohne Nutzungsdifferenzierung).

Vorsorgewerte (für Schwermetalle differenziert nach den Bodenartenhauptgruppen Sand (leicht), Lehm/Schluff (mittel) und Ton (schwer) und Böden mit hohem Hintergrundgehalten; für organische Stoffe nach dem Humusgehalt der Böden differenziert).

Für die Festlegung von Bodenwerten zur Gefahrenbeurteilung im Wirkungspfad Boden - Bodenorganismen fehlen derzeit noch ein Wirkungskriterien, das auf das Vorliegen einer Gefahr abstellen.

Der Bezug auf Bodennutzungen setzt voraus, zur Gefahrenabwehr nutzungs- und schutzgutbezogen differenzierte Werte hinsichtlich bestimmter Nutzungen z.B. Wohngebiete, Acker- und Grünlandflächen festzulegen. Vorsorgewerte haben keinen Nutzungsbezug, da die vielfältige Nutzbarkeit der Böden sichergestellt werden soll. Vorsorgewerte werden differenziert nach natürlichen Bodeneigenschaften (Sand, Lehm/Schluff, Ton). Die Gefahrenbeurteilung des Bodensickerwassers erfolgt ebenfalls nicht nach Nutzungen differenziert, weil das Grundwasser als letztlich zu schützendes Gut ge-

mäß dem Wasserhaushaltsgesetz einen flächen-deckenden Schutz erfordert.

Gegenwärtig ist die Methodik zur Ableitung von Bodenqualitätszielen noch offen. Kriterien, die Berücksichtigung finden müssen, sind u.a. Referenzwerte oder -böden, Wirkungsendpunkt und Bezug zum Bodenqualitätsparameter/-indikator, Wirkungsbezug des Gefahrenniveaus (unbedenklich, tolerierbar, schädlich, quantitative Risikoabschätzung, Variabilität, Signifikanz, Häufigkeit), Bedeutung des Faktors "Zeit(-dauer)" für Böden als dynamisches System (z.B. Akkumulation von eingetragenen Stoffen, Auswaschung von Stoffen, veränderte Mobilitäten infolge Versauerung oder Mineralisierung), Extrapolation vom Punkt in die Fläche, horizontale und vertikale Repräsentativität von Probenahmepunkten oder Einzelwerten. Daraus folgt, daß Bodenqualität nicht linear entlang einer eindimensionalen Skalierung zu bewerten ist, sondern je nach Qualitätsziel unterschiedliche Richtungen der Zielgrößen, Ansprüche, Bewertungsalgorithmen und -maßstäbe sowie Erfordernisse beachtet werden müssen.

Literatur

BACHMANN, G.; C.-G. BANNICK, E. GIESE, F. GLANTE, A. KIENE, R. KONIETZKA, F. RÜCK, S. SCHMIDT, K. TERYTZE & D. VON BORRIES (1997): Fachliche Eckpunkte zur Ableitung von Bodenwerten im Rahmen des Bundes-Bodenschutzgesetzes.- In: ROSENKRANZ, BACHMANN, EINSELE &, HARREß (Hrsg.) Handbuch Bodenschutz, Berlin, Kenn-Ziffer 3500, 121 S.

DELSCHEN, T. & F. RÜCK (1997):

Eckpunkte zur Gefahrenbeurteilung von schwermetallbelasteten Böden im Hinblick auf den Pfad Boden/Pflanze.- Bodenschutz 4/97, ESV, Berlin: 114 - 121.

DIN ISO 11074-1 (1996):

Bodenbeschaffenheit, Wörterbuch, Teil 1: Begriffe und Definitionen aus dem Bereich Bodenschutz und Bodenkontamination (1996).- Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN, Ref. Nr. DIN ISO 11074-1: 1997 - 06. Beuth Verlag Berlin.

ENQUETE-KOMMISSION (1997):

Konzept Nachhaltigkeit: Fundamente für die Gesellschaft von morgen.- Zwischenbericht der Enquete-Kommission

„Schutz des Menschen und der Umwelt - Ziele und Rahmenbedingungen einer Nachhaltigen Zukunftsverträglichen Entwicklung“ des 13. Deutschen Bundestages. Hrsg.: Deutscher Bundestag, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Bonn.

GESETZ ZUM SCHUTZ DES BODENS. GESETZ ZUM SCHUTZ VOR SCHÄDLICHEN BODENVERÄNDERUNGEN UND ZUR SANIERUNG VON ALTLASTEN (BUNDES-BODENSCHUTZGESETZ - BBODSCHG v. 17. 3. 1998):

Bundesgesetzblatt Jg. 1998 Teil I Nr. 16, ausgegeben zu Bonn am 24. März 1998: 502-510.

KARLEN, D.L.; M.J. MAUSBACH, J.W. DORAN, R.G. CLINE, R.F. HARRIS & G.E. SCHUMAN (1997):

Soil Quality: A Concept, Definition, and Framework for Evaluation (A Guest Editorial).- Soil Sci. Soc. Am. J. 61, 4-10.

LABO BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (1995):

Hintergrund- und Referenzwerte für Böden.-In: ROSENKRANZ, BACHMANN, EINSELE & HARREß (Hrsg.) Handbuch Bodenschutz, Kenn-Ziffer 9006, Berlin.

RÜCK, F. (1997):

Bodenqualitätsziele für den Schutz der Ressource Boden.- Mitteilgn. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch. 85/II, Oldenburg: 591-594.

SRU (DER RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN, 1985):

Umweltprobleme der Landwirtschaft.- Sondergutachten, März 1985, Kohlhammer, Stuttgart/Mainz.

——— (1987)

Umweltgutachten.- Deutscher Bundestag, 11. Wahlperiode, Drucksache 11/1568, 21.12.87.

UMWELTBUNDESAMT (Hrsg., 1992):

Umweltqualitätsziele für die ökologische Planung.- UBA-Texte 34/92, Umweltbundesamt, Berlin.

——— (Hrsg., 1998):

Umweltqualitätsziele, Umweltqualitätskriterien und -standards - Eine Bestandsaufnahme.- UBA-Texte 64/94, überarbeiteter, aktualisierter Entwurf (Veröff. i. Vorber.), Berlin.

UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (UMBW, 1995):

Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren.- Bearbeiter: LEHLE, M.; J. BLEY, E. MAYER, R. VEITMEYA & W. VOGL. Luft Boden Abfall H. 31.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Friedrich Rück
Umweltbundesamt
Bismarckplatz 1
D-14191 Berlin

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [5_1998](#)

Autor(en)/Author(s): Rück Friedrich

Artikel/Article: [Fachliche Maßstäbe zur Ableitung von Bodenqualitätszielen 81-86](#)