

DIN ISO 19204



ICS 13.080.01

**Bodenbeschaffenheit –
Vorgehensweise zur standortbezogenen ökologischen Risikobewertung
von Bodenverunreinigungen (TRIAD-Ansatz zur Bewertung der
Bodenbeschaffenheit) (ISO 19204:2017)**

Soil quality –

Procedure for site-specific ecological risk assessment of soil contamination (soil quality TRIAD approach) (ISO 19204:2017)

Qualité du sol –

Procédure d'évaluation des risques écologiques spécifiques au site de la contamination des sols (approche TRIADE de la qualité du sol) (ISO 19204:2017)

Gesamtumfang 36 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Prozessübersicht	13
5 Unsicherheit und Beweiskraft	14
6 Durchführung eines TRIAD zur Bewertung der Bodenbeschaffenheit.....	15
6.1 Erster Schritt: Ziel der Untersuchung (Formulierung des Problems und Entscheidung hinsichtlich der Notwendigkeit einer standortbezogenen Risikobewertung)	15
6.1.1 Allgemeiner Ansatz.....	15
6.1.2 Entscheidung.....	16
6.1.3 An einer ökologischen Risikobewertung beteiligte Interessensgruppen	16
6.1.4 Unabhängige Qualitätskontrolle.....	17
6.2 Zweiter Schritt: Grundlegende Betrachtungen.....	17
6.2.1 Allgemeiner Ansatz.....	17
6.2.2 Beurteilungskriterien	18
6.3 Dritter Schritt: Praktische Durchführung des TRIAD zur Bewertung der Bodenbeschaffenheit.....	19
6.3.1 Allgemeines	19
6.3.2 Stufen des TRIAD zur Bewertung der Bodenbeschaffenheit.....	19
6.3.3 Beweislinien des TRIAD zur Bewertung der Bodenbeschaffenheit.....	21
6.3.4 Messparameter.....	23
6.4 Vierter Schritt: Bewertung auf den unterschiedlichen Stufen: Normierung, Gewichtung und Integration von Ergebnissen	25
6.4.1 Allgemeines	25
6.4.2 Quantifizierung von Ergebnissen aus terrestrischen Prüfungen	25
6.4.3 Normierung in der Praxis	25
6.4.4 Gewichtung	26
6.4.5 Integration der Ergebnisse	26
6.5 Fünfter Schritt: Entscheidung über das weitere Vorgehen.....	27
7 Berichterstattung	27
Anhang A (informativ) Bioindikatoren für Auswirkung und Akkumulation – Zusätzliche Instrumente für eine standortbezogene ökologische Risikobewertung	29
Literaturhinweise.....	30

Nationales Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“ aufgestellt, dessen Sekretariat von den Niederlanden (NEN) gehalten wird. Für Deutschland war der NA 119-01-02-04 UA „Biologische Verfahren“ an der Bearbeitung beteiligt.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 11063	siehe	DIN EN ISO 11063
ISO 11074	siehe	DIN EN ISO 11074
ISO 11267	siehe	DIN EN ISO 11267
ISO 11268-2	siehe	DIN EN ISO 11268-2
ISO 11269-2	siehe	DIN EN ISO 11269-2
ISO 11348-3	siehe	DIN EN ISO 11348-3
ISO 14238	siehe	DIN EN ISO 14238
ISO 15799	siehe	DIN ISO 15799
ISO 16387	siehe	DIN EN ISO 16387
ISO 17155	siehe	DIN ISO 17155
ISO 17402	siehe	DIN EN ISO 17402
ISO 17512-1	siehe	DIN ISO 17512-1
ISO 17512-2	siehe	DIN ISO 17512-2
ISO 17601	siehe	E DIN EN ISO 17601
ISO 17616	siehe	DIN ISO 17616
ISO 18187	siehe	E DIN ISO 18187
ISO 18311	siehe	E DIN ISO 18311
ISO 18400-101	siehe	E DIN ISO 18400-101
ISO 18400-102	siehe	E DIN ISO 18400-102
ISO/DIS 18400-104	siehe	E DIN ISO 18400-104
ISO 18400-105	siehe	E DIN ISO 18400-105
ISO 18400-107	siehe	E DIN ISO 18400-107
ISO/DIS 18400-206	siehe	E DIN ISO 18400-206
ISO 18772	siehe	DIN EN ISO 18772
ISO 22030	siehe	DIN EN ISO 22030
ISO 23611-1	siehe	DIN EN ISO 23611-1
ISO 23611-2	siehe	DIN EN ISO 23611-2
ISO 23611-3	siehe	DIN EN ISO 23611-3
ISO 23611-4	siehe	DIN EN ISO 23611-4
ISO 23611-5	siehe	DIN EN ISO 23611-5
ISO 23611-6	siehe	DIN EN ISO 23611-6
ISO/TS 29843-1	siehe	DIN CEN ISO/TS 29843-1
ISO/TS 29843-2	siehe	DIN CEN ISO/TS 29843-2
ISO/IEC 17025	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 11063, *Bodenbeschaffenheit — Verfahren zur direkten Extraktion von DNA aus Bodenproben*

DIN EN ISO 11074, *Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch*

DIN EN ISO 11267, *Bodenbeschaffenheit — Hemmung der Reproduktion von Collembolen (*Folsomia candida*) durch Verunreinigungen*

DIN EN ISO 11268-2, *Bodenbeschaffenheit — Wirkungen von Schadstoffen auf Regenwürmer — Teil 2: Bestimmung der Wirkung auf die Reproduktionsleistung von *Eisenia fetida*/*Eisenia andrei**

DIN EN ISO 11269-2, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Wirkungen von Schadstoffen auf die Bodenflora — Teil 2: Wirkung von verunreinigten Böden auf Saatauflauf und frühes Wachstum höherer Pflanzen*

DIN EN ISO 11348-3, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der Hemmwirkung von Wasserproben auf die Lichtemission von *Vibrio fischeri* (Leucht bakterientest) — Teil 3: Verfahren mit gefriergetrockneten Bakterien*

DIN EN ISO 14238, *Bodenbeschaffenheit — Biologische Verfahren — Bestimmung der Stickstoffmineralisierung und -nitrifizierung in Böden und der Einflüsse von Chemikalien auf diese Prozesse*

DIN EN ISO 16387, *Bodenbeschaffenheit — Wirkungen von Verunreinigungen auf Enchytraeidae (*Enchytraeus* sp.) — Bestimmung der Wirkungen auf die Reproduktion*

DIN EN ISO 17402, *Bodenbeschaffenheit — Anleitung zur Auswahl und Anwendung von Verfahren für die Bewertung der Bioverfügbarkeit von Kontaminanten im Boden und in Bodenmaterialien*

E DIN EN ISO 17601, *Bodenbeschaffenheit — Abschätzung der Häufigkeit ausgewählter mikrobieller Gensequenzen durch quantitative PCR aus DNA-Boden-Extrakten*

DIN EN ISO 18772, *Bodenbeschaffenheit — Anleitung für Elutionsverfahren für die nachfolgende chemische und ökotoxikologische Prüfung von Böden und Bodenmaterialien*

DIN EN ISO 22030, *Bodenbeschaffenheit — Biologische Verfahren — Chronische Toxizität in höheren Pflanzen*

DIN EN ISO 23611-1, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 1: Handauslese und Formalinextraktion von Regenwürmern*

DIN EN ISO 23611-2, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 2: Probenahme und Extraktion von Mikroarthropoden (Collembolen und Milben)*

DIN EN ISO 23611-3, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 3: Probenahme und Bodenextraktion von Enchytraeen*

DIN EN ISO 23611-4, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 4: Probenahme, Extraktion und Bestimmung von Boden bewohnenden Nematoden*

DIN EN ISO 23611-5, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 5: Probenahme und Extraktion von Makroinvertebraten (Großwirbellosen) im Boden*

DIN EN ISO 23611-6, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 6: Anleitung für die Planung der Probenahme von Wirbellosen im Boden*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

DIN CEN ISO/TS 29843-1 (DIN SPEC 91201-1), *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Diversität von Bodenmikroorganismen — Teil 1: Verfahren mittels Phospholipidfettsäure(PLFA)-Analyse und Phospholipidetherlipid(PLEL)-Analyse*

DIN CEN ISO/TS 29843-2 (DIN SPEC 91201-2), *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Diversität von Bodenmikroorganismen — Teil 2: Verfahren mittels Phospholipidfettsäure(PLFA)-Analyse unter Verwendung des einfachen PLFA-Extraktionsverfahrens*

DIN ISO 15799, *Bodenbeschaffenheit — Anleitung zur ökotoxikologischen Charakterisierung von Böden und Bodenmaterialien*

DIN ISO 17155, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Abundanz und Aktivität der Bodenmikroflora mit Hilfe von Atmungskurven*

DIN ISO 17512-1, *Bodenbeschaffenheit — Vermeidungsprüfung zur Bestimmung der Bodenbeschaffenheit und der Auswirkungen von Chemikalien auf das Verhalten — Teil 1: Prüfung von Regenwürmern*

DIN ISO 17512-2, *Bodenbeschaffenheit — Vermeidungsprüfung zur Bestimmung der Bodenbeschaffenheit und der Auswirkungen von Chemikalien auf das Verhalten — Teil 2: Prüfung mit Collembolen (*Folsomia candida*)*

DIN ISO 17616, *Bodenbeschaffenheit — Anleitung für die Auswahl und Beurteilung von Biotestverfahren zur ökotoxikologischen Charakterisierung von Böden und Bodenmaterialien*

E DIN ISO 18187, *Bodenbeschaffenheit — Beschaffenheit von Bodenproben — Feststoffkontakttest unter Verwendung der Dehydrogenaseaktivität von *Arthrobacter globiformis**

E DIN ISO 18311, *Bodenbeschaffenheit — Verfahren zur Prüfung der Auswirkungen von Bodenverunreinigungen auf die Fraßaktivität von bodenbewohnenden Organismen — Köderstreifentest*

E DIN ISO 18400-101, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 101: Rahmen für die Vorbereitung und Anwendung eines Probenahmeplans*

E DIN ISO 18400-102, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 102: Auswahl und Anwendung von Probenahmetechniken*

E DIN ISO 18400-104, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 104: Strategien*

E DIN ISO 18400-105, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 105: Verpackung, Transport, Lagerung, Konservierung*

E DIN ISO 18400-107, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 107: Aufzeichnung und Berichtswesen*

E DIN ISO 18400-206, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 206: Anleitung zur Entnahme, Behandlung und Lagerung von Boden für die Beurteilung von biologischen funktionalen und strukturellen Endpunkten im Labor*

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 190, *Soil quality*, Unterkomitee SC 7, *Soil and site assessment*.

Einleitung

Dieses Dokument dient der Qualitätssicherung der standortbezogenen ökologischen Risikobewertung von Bodenverunreinigungen. Dieser Prozess wurde zuvor in einem Bericht der niederländischen PGBÖ (Integrated Soil Research Programme Agency (Behörde für das integrierte Bodenforschungsprogramm)) beschrieben, der von der derzeitigen Behörde (SKB (Foundation for Soil Knowledge Development and Transfer (Stiftung Wissenstransfer Wissensentwicklung Boden)) weitergeführt wurde [69]. Das vorliegende Dokument beruht auf diesen niederländischen Berichten, wurde jedoch gekürzt, um seine allgemeine Anwendbarkeit zu erhöhen. Außerdem wurden Teile des von der britischen Umweltbehörde erarbeiteten Rahmenwerks für die ökologische Risikobewertung [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27] berücksichtigt (in diesem gestaffelten Rahmenwerk werden dieselben drei Beweislinien (en: lines of evidence, LoE) verwendet wie bei der TRIAD, jedoch nicht parallel, sondern nacheinander). Erfahrungen aus verschiedenen anderen Quellen [29], [30], [68], insbesondere eine Zusammenfassung einer als Teil des EU-FP6-Projekts LIBERATION durchgeführten dänischen Studie [36] sowie ein dänischer Bericht [35], wurden ebenfalls berücksichtigt.

Der Begriff TRIAD (Triade) bezieht sich auf die folgenden drei LoEs: Chemie, Toxikologie und Ökologie [10]. Ursprünglich wurde er durch Long und Chapman [38] als TRIAD zur Bewertung der Sedimentqualität beschrieben. Der TRIAD-Ansatz besteht nicht ausdrücklich aus drei Beweislinien (bis zu fünf wurden vorgeschlagen [11]), in besonderen Situationen können jedoch zwei ausreichend sein. Beschreibungen des TRIAD-Ansatzes im Zusammenhang mit Bodenverunreinigungen sind z. B. in [36], [40], [55], [59], [60], [63], [69], [71] und [73] enthalten. Der TRIAD zur Bewertung der Bodenbeschaffenheit wird nicht nur in Mitteleuropa angewendet, sondern auch in anderen Regionen der Welt, zum Beispiel in Portugal [1], Italien [67] oder Brasilien [44]. Diese Veröffentlichungen können als Fallstudien für die Anwendung des TRIAD in der Bodenbeschaffenheit genutzt werden.

ANMERKUNG Unlängst wurden die Verfahren zur ökologischen Risikobewertung in den Niederlanden, Norwegen, Schweden und dem Vereinigten Königreich verglichen [35]. Die Grundideen des TRIAD-Ansatzes (z. B. ein gestaffelter Ansatz und die Kombination von Informationen aus verschiedenen Fachrichtungen (Chemie, Ökotoxikologie und Ökologie)) wurden in diesen Ländern angenommen. Jedoch wurden nur im Vereinigten Königreich [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27] und in den Niederlanden [40], [43], [53], [58], [60], [61], [63] ausführliche Rahmenwerke erarbeitet. Der Gesamtaufbau dieses Dokuments kombiniert und modifiziert beide nationalen Rahmenwerke, um einen Leitfaden zur Verfügung zu stellen, der unabhängig ist von dem Land oder der Region, in dem/der sich der zu beurteilende Standort befindet. Die Terminologie dieses Dokuments richtet sich nach dem in dem EU-Projekt LIBERATION beschriebenen Ansatz [36].

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt die generelle Anwendung des TRIAD-Ansatzes zur Bodenbeschaffenheit zur standortbezogenen ökologischen Risikobewertung von verunreinigten Böden. Es stellt ausführlich die drei Beweislinien (Chemie, Ökotoxikologie und Ökologie) dar, die gemeinsam eine effiziente, ökologisch robuste, jedoch zugleich praktikable Risikobewertung von verunreinigten Böden ermöglichen. Diese Verfahrensweise kann auch auf andere Stressfaktoren, wie z. B. Versauerung, Bodenverdichtung, Versalzung, Verlust an organischer Bodensubstanz und Erosion, anwendbar sein. Bisher gibt es jedoch noch keine Erfahrungen bezüglich dieser anderen Anwendungen. Deshalb liegt der Schwerpunkt dieses Dokuments auf durch Chemikalien verunreinigten Böden.

ANMERKUNG 1 Dieses Dokument ist auf die ökologische Risikobewertung ausgerichtet. Es beinhaltet daher keine Endpunkte zur menschlichen Gesundheit.

In Anbetracht des Charakters dieses Dokuments wird das Untersuchungsverfahren allgemein beschrieben. Es enthält keine Einzelheiten von technischen Verfahrensweisen für die tatsächliche Bewertung. Dieses Dokument schließt jedoch Verweise auf technische Normen (z. B. ISO 15799, ISO 17616) ein, die für die tatsächliche Durchführung der drei Beweislinien nützlich sind.

Bei der ökologischen Risikobewertung stehen die Auswirkungen von Bodenverunreinigungen auf das Ökosystem in Verbindung mit der vorgesehenen Landnutzung und den Anforderungen, die diese Nutzung in Bezug auf einen funktionstüchtigen Boden stellt. In diesem Dokument werden die grundlegenden Schritte eines in sich geschlossenen Instruments für eine standortbezogene Risikobewertung und Möglichkeiten zur Anwendung standortspezifischer Anpassung beschrieben.

Dieses Dokument kann auch zur Bewertung von Sanierungs- oder Bewirtschaftungsmaßnahmen angewendet werden (d. h. für die Beurteilung der Umweltqualität nach Durchführung solcher Maßnahmen).

ANMERKUNG 2 Die Anwendung dieses Dokument setzt ein, wenn bereits entschieden wurde, dass an einem bestimmten Standort eine ökologische Risikobewertung durchzuführen ist. Mit anderen Worten: Die praktische Durchführung des TRIAD zur Bewertung der Bodenbeschaffenheit und die Auswertung der einzelnen Untersuchungsergebnisse werden beschrieben. Somit erfolgt keine Aussage zu Entscheidungen, ob (und wenn ja, wie) die Ergebnisse der Bewertung in Bodenbewirtschaftungsmaßnahmen einfließen oder nicht.

ANMERKUNG 3 Der TRIAD-Ansatz kann auf verschiedene Teile der Umwelt (Umweltkompartimente) angewendet werden, das Hauptaugenmerk des vorliegenden Dokuments liegt jedoch vornehmlich auf dem Kompartiment Boden. Die Erstellung vergleichbarer Dokumente auch für andere Umweltkompartimente (z. B. das terrestrische oberirdische Kompartiment) ist beabsichtigt, um eine vollständige Standortbewertung auf der Grundlage der hier beschriebenen Prinzipien und Prozesse durchzuführen.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Interessensgruppe

Person oder Partei mit Interesse an der *Bodenbeschaffenheit* (3.21) eines potentiell verunreinigten Standorts

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zusammensetzung der Interessensgruppe hängt von den konkreten örtlichen Bedingungen ab.

3.2

Beurteilungskriterien

Kriterien, die zur Unterstützung einer Entscheidung, ob ein Standort weitere Untersuchungen erfordert oder ob andere Maßnahmen (z. B. Sanierung) erforderlich sind, festgelegt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie können vor der Durchführung der Untersuchung von der zuständigen Behörde (3.3), den Interessensgruppen (3.1) und den Studienleitern für die Auswertung der Ergebnisse der TRIAD-Studie zur Bodenbeschaffenheit ausgearbeitet werden. Zwei Kriterien können unterschieden werden, und zwar:

- a) Schwellenwert, der die Grenze zwischen angemessener und unangemessener Beseitigung von Unsicherheiten in der Bewertung kennzeichnet;
- b) Schwellenwert, der die Grenze zwischen einer Auswirkung, die als annehmbar angesehen wird, und einer Auswirkung, die als nicht annehmbar angesehen wird, kennzeichnet, basierend auf einem Referenzzustand oder einem Grenzwert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beurteilungskriterien sind bei jeder Erfassung von ökologischen Zuständen (zum Beispiel alle Arten in einem generischen System, eine Schlüsselart oder eine geschützte Art) notwendig.

3.3

zuständige Behörde

Teil der Behörden, der für die Umsetzung der Bodensanierung verantwortlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: In Abhängigkeit vom Standort und Land kann die zuständige Behörde sehr unterschiedlich sein. Die zuständige Behörde beurteilt die Untersuchungsergebnisse und trifft Entscheidungen in Form von Beschlüssen über den Schweregrad und die Dringlichkeit der Bewertung der ermittelten Bodenverunreinigungen. Die zuständige Behörde beurteilt außerdem die Sanierungspläne der Sanierungsteams aus eigener Initiative heraus (zum Beispiel von Unternehmen).

3.4

Bodenbewirtschaftung

sämtliche anthropogenen Tätigkeiten, die das Bodensystem an dem zu beurteilenden Standort beeinflussen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das kann Entscheidungen zur Landnutzung (3.5) (z. B. Steuerung des Grundwasserspiegels, Naturschutz, Parkbewirtschaftung, Belastung mit bodenverunreinigenden Substanzen) einschließen.

3.5

Landnutzung

Nutzung der Ökosystemleistungen (3.8), die der Boden bietet

3.6

Landnutzer

Person oder Gruppe von Personen, die die Ökosystemleistung (3.8) des Bodens nutzt/nutzen, wobei im Fall größerer Flächen diese Rolle im Allgemeinen durch Organisationen, gesellschaftliche Gruppen oder Behörden wahrgenommen wird

3.7

ökologische Auswirkung

durch anthropogene Stressfaktoren (3.15) bewirkte Änderung einer Eigenschaft des Ökosystems

Anmerkung 1 zum Begriff: Änderungen [siehe auch Beurteilungskriterien 3.2)] eines Ökosystems als Ergebnis des Vorhandenseins von Verunreinigungen werden als negative Änderungen betrachtet, unabhängig von der Richtung. In diesem Dokument sind in Übereinstimmung mit dem TRIAD-Ansatz zur Bodenbeschaffenheit drei Beweislinien (LoE) in Bezug auf die zu bestimmende Auswirkung erforderlich. Außerdem sind auch die Unterschiede in Zeit, Raum und Mess-Parametern von Bedeutung. Siehe auch Fehler erster Art (3.17).

3.8

Ökosystemleistung

Ökosystemdienstleistung

Leistung, die (direkt oder indirekt) von einem Ökosystem erbracht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Ökosystem(dienst)leistungsansatz wird immer mehr zur theoretischen Grundlage für die Festlegung von Schutzziele im Zusammenhang mit den Risiken von Chemikalien in der Umwelt [z. B. EFSA 2012], einschließlich der Risikobewertung von kontaminierten Böden (z. B. [2], [41] und [74]).

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiele für Ökosystemleistungen, die der Boden für die Menschen erbringt, sind die Erzeugung landwirtschaftlicher Erzeugnisse, die Zurverfügungstellung von sauberem Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser sowie einer gesunden Umwelt zum Leben. Die Bereitstellung vieler dieser Leistungen hängt in vielen Fällen von der Aktivität verschiedener Organismengemeinschaften ab, z. B. der Abbau von Verunreinigungen im Boden durch Mikroben, so dass das Grundwasser sauber gehalten wird [75].

Anmerkung 3 zum Begriff: Einige Bodenfunktionen (Zusammensetzung und Abbau organischer Substanzen, das natürliche Selbstreinigungsvermögen des Bodens, sowie das Bodengefüge für eine gute Wurzelbildung von Vegetation und Kulturpflanzen (Feldfrüchten)) werden in diesem Zusammenhang als Ökosystemleistungen gezählt. Im Einzelnen werden vier grundlegende Bodenleistungen unterschieden: Bodenfruchtbarkeit, Stressresistenz und Anpassung, Boden als Puffer und Reaktor sowie die Boden-Biodiversität. Im Millennium Ecosystem Assessment [41] werden auf der Ebene des Ökosystems regulierende Leistungen (Regulierung von Ökosystemprozessen), bereitstellende Leistungen (Produkte), kulturelle Leistungen (immaterieller Nutzen) und unterstützende Leistungen (für die Bereitstellung aller anderen Ökosystemleistungen) unterschieden.

3.9

allgemeine Beurteilung

Beurteilung eines Standortes unter Anwendung eines allgemeinen Untersuchungsverfahrens, das nicht auf die Eigenschaften des Standorts abgestimmt ist

3.10

standortsspezifische Beurteilung

Beurteilung eines Standortes unter Anwendung eines Untersuchungsverfahrens, das teilweise auf die Eigenschaften des Standorts abgestimmt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Beurteilung besteht aus einer Kombination von allgemein anwendbaren und möglicherweise speziell entwickelten (zugeschnittenen) Teilen. Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse ist standortsspezifisch und kann nur begrenzt verallgemeinert werden [siehe auch allgemeine Beurteilung (3.9)].

3.11

standortsspezifisches Modell

Beschreibung des örtlichen Ökosystems und der vorgesehenen Landnutzung (3.5) in Bezug auf die ökologischen Zustände für diese Nutzung sowie der Art und Verbreitung der Verunreinigung

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Modell verdeutlicht, welche Expositionspfade für die Aspekte des Ökosystems, die für die Landnutzung (3.5) benötigt werden, von Bedeutung sind. Anschließend können geeignete Parameter für die TRIAD-Studie zur Bodenbeschaffenheit mit optimaler Beweiskraft (3.20) ausgewählt werden [70].

3.12

Unsicherheit

Grad des Zweifels an Annahmen oder Untersuchungsergebnissen, der im Fall der Bewertung von ökologischen Risiken von Bodenverunreinigungen wie folgt aufzuschlüsseln ist: Kommunikationsunsicherheit, Modellunsicherheit (epistemische Unsicherheit), durch Veränderung bedingte Unsicherheit und Unsicherheit bei Entscheidungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Hinsichtlich der verschiedenen Arten von Unsicherheit siehe auch Abschnitt 5.

3.13

Vergleichsbasis

Referenz

Teil eines Standorts, einer Probe oder einer Gruppe von Literaturdaten, die als Bezugspunkt für eine Wirkungsskala (Ausgangsbasis, Maßstab oder Standard) dienen

Anmerkung 1 zum Begriff: Hierbei handelt es sich um quantitative und/oder qualitative Beschreibung des Zustands des Bodens, die als Maßstabs für die zu beurteilende Bodenbeschaffenheit (3.21) verwendet werden kann. Die ideale Vergleichsbasis ist identisch mit dem zu beurteilenden Standort (oder der zu beurteilenden Probe) mit dem einzigen Unterschied, dass der zu beurteilende Stressfaktor (3.15) fehlt. Chemische, physikalische und biologische Aspekte bilden Teilaspekte der Vergleichsbasis. Bei einer standortspezifischen Anwendung werden standortspezifische Einzelheiten benötigt, um eine korrekte Vergleichsbasis zu erhalten. Eine Vergleichsbasis wird vorzugsweise am Untersuchungsstandort gewählt; Messungen erfolgen dann vorzugsweise zur gleichen Zeit wie bei den zu beurteilenden Proben/Messungen. Wenn keine vergleichbare unbelastete Vergleichsbasis zur Verfügung steht, kann auch (zum Beispiel bei einem Gradienten) die am wenigsten verunreinigte Probe gewählt werden, unter der Bedingung, dass die Probe als ausreichend repräsentativ angesehen wird, um als Vergleichsbasis zu dienen. Eine Vergleichsbasis kann auch auf Proben von einem vergleichbaren Standort an anderer Stelle oder auf Literaturdaten (= virtuelle Vergleichsbasis) beruhen.

3.14

Normierung

Skalierung

Prozess, bei dem Mess- oder Modelldaten unter Anwendung eines für diesen Zweck vorgesehenen Maßstabs ausgewertet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der Anwendung des TRIAD zur Bewertung der Bodenbeschaffenheit (3.16) werden Bewertungsdaten gewonnen, um eine Auswirkung auf der Ebene des Ökosystems so quantitativ wie möglich zu ermitteln. Eine praktische, normierte Skala reicht von 0 bis 1 oder von 0 % bis 100 %. 0 oder 0 % steht für keine Auswirkung, 1 oder 100 % für die maximale theoretische Auswirkung bei einer hohen Konzentration der verunreinigenden Substanzen. Manchmal ist nur eine niedrige Stufe der quantitativen Normierung möglich, wie z. B. auf einer gewöhnlichen Skala oder auf einer 2- oder 3-Punkt-Skala (ja/nein oder ja/vielleicht/nein). Diese quantitativ wenig gesicherten Normierungsverfahren können bei einem beweiskraftbasierten (3.20) Ansatz (WoE-Ansatz) angewendet werden. Beispiele zur Normierung sind z. B. in [40] enthalten.

3.15

Stressfaktor

Ergebnis einer anthropogenen Tätigkeit, die sich möglicherweise nachteilig auf das Ökosystem auswirkt, wie z. B. chemische Bodenverunreinigung, Überdüngung, Austrocknung oder Bodenverdichtung

3.16

TRIAD zur Bewertung der Bodenbeschaffenheit

Verfahren für eine standortbezogene ökologische Risikobewertung, bei dem sich die Beweiskraft (WoE) (3.20) aus drei unabhängigen Beweislinien (LoE) zusammensetzt

- 1) eine Beweislinie beruht auf der ökologischen Chemie (Umweltchemie), wobei Daten zu Konzentrationen von toxischen Substanzen in die erwartete Auswirkung auf das Ökosystem umgewandelt werden;