

DIN EN ISO 15175

ICS 13.080.40

Ersatz für
DIN ISO 15175:2005-05

**Bodenbeschaffenheit –
Ermittlung von Kennwerten des Bodens hinsichtlich des Wirkungspfad
Boden - Grundwasser (ISO 15175:2004);
Deutsche Fassung EN ISO 15175:2011**

Soil quality –

Characterization of soil related to groundwater protection (ISO 15175:2004);
German version EN ISO 15175:2011

Qualité du sol –

Caractérisation des sols en relation avec la nappe phréatique (ISO 15175:2004);
Version allemande EN ISO 15175:2011

Gesamtumfang 76 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 15175:2004 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“ erarbeitet und als EN ISO 15175:2011 durch das Technische Komitee CEN/TC 345 „Charakterisierung von Böden“ übernommen, dessen Sekretariat vom NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Unterausschuss NA 119-01-02-03 UA „Standortbeurteilung“ im Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Es wird empfohlen, bei den Arbeiten nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten.

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

ISO 5667-1	siehe	DIN EN ISO 5667-1
ISO 5667-3	siehe	DIN EN ISO 5667-3
ISO 5667-11	siehe	DIN 38402-13
ISO 6341	siehe	DIN EN ISO 6341
ISO 6468	siehe	DIN EN ISO 6468
ISO 6878	siehe	DIN EN ISO 6878
ISO 7150-1	siehe	DIN 38406-5
ISO 7888	siehe	DIN EN 27888
ISO 7890-1	siehe	DIN 38405-9
ISO 7890-2	siehe	DIN 38405-9
ISO 7890-3	siehe	DIN 38405-29
ISO 8245	siehe	DIN EN 1484
ISO 9001	siehe	DIN EN ISO 9001
ISO 9562	siehe	DIN EN ISO 9562
ISO 9964-1	siehe	DIN 38406-14
ISO 9964-2	siehe	DIN 38406-13
ISO 9664-3	siehe	DIN ISO 9964-3
ISO 10301	siehe	DIN EN ISO 10301
ISO 10381-1	siehe	DIN ISO 10381-1
ISO 10381-2	siehe	DIN ISO 10381-2
ISO 10381-3	siehe	DIN ISO 10381-3
ISO 10381-4	siehe	DIN ISO 10381-4
ISO 10381-5	siehe	DIN ISO 10381-5
ISO 10381-6	siehe	DIN ISO 10381-6
ISO 10381-7	siehe	DIN ISO 10381-7
ISO 10390	siehe	DIN ISO 10390
ISO 10523	siehe	DIN 38404-5
ISO 10693	siehe	DIN ISO 10693
ISO 10694	siehe	DIN ISO 10694
ISO 11047	siehe	DIN ISO 11047
ISO 11048	siehe	DIN ISO 11048
ISO 11074-1	siehe	E DIN ISO 11074
ISO 11074-4	siehe	E DIN ISO 11074
ISO 11260	siehe	DIN EN ISO 11260
ISO 11261	siehe	DIN ISO 11261
ISO 11263	siehe	DIN ISO 11263
ISO 11264	siehe	DIN ISO 11264
ISO 11265	siehe	DIN ISO 11265
ISO 11266	siehe	DIN ISO 11266

ISO 11271	siehe	DIN ISO 11271
ISO 11272	siehe	DIN ISO 11272
ISO 11274	siehe	DIN ISO 11274
ISO 11275	siehe	DIN ISO 11275
ISO 11277	siehe	DIN ISO 11277
ISO 11348-1	siehe	DIN EN ISO 11348-1
ISO 11348-2	siehe	DIN EN ISO 11348-2
ISO 11348-3	siehe	DIN EN ISO 11348-3
ISO 11369	siehe	DIN EN ISO 11369
ISO/TR 11370	siehe	DIN V 38407-11
ISO 11423-1	siehe	DIN 38407-9
ISO 11423-2	siehe	DIN 38407-9
ISO 11464	siehe	DIN 19747
ISO 11466	siehe	DIN ISO 11466
ISO 11905-1	siehe	DIN EN ISO 11905-1
ISO/TR 11905-2	siehe	DIN EN 12260
ISO 13536	siehe	DIN ISO 13536
ISO 13877	siehe	DIN ISO 13877
ISO 13878	siehe	DIN ISO 13878
ISO 14154	siehe	DIN ISO 14154
ISO 14238	siehe	DIN ISO 14238
ISO 14239	siehe	DIN ISO 14239
ISO 14254	siehe	DIN EN ISO 14254
ISO 14255	siehe	DIN ISO 14255
ISO/TS 14256-1	siehe	DIN ISO/TS 14256-1
ISO 14507	siehe	DIN ISO 14507
ISO 14869-1	siehe	DIN ISO 14869-1
ISO 14869-2	siehe	DIN ISO 14869-2
ISO 14870	siehe	DIN ISO 14870
ISO 14911	siehe	DIN EN ISO 14911
ISO 15009	siehe	DIN ISO 15009
ISO 15089	siehe	DIN ISO 15089
ISO 15176	siehe	DIN 19731
ISO 15178	siehe	DIN ISO 15178
ISO 15473	siehe	DIN ISO 15473
ISO 15799	siehe	DIN ISO 15799
ISO 15800	siehe	DIN ISO 15800
ISO 15913	siehe	DIN EN ISO 15913
ISO 16703	siehe	DIN EN ISO 16703
ISO/IEC 17025	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025
ISO 20279	siehe	DIN ISO 20279

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 15175:2005-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN ISO 15175: 2005-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 19731, *Bodenbeschaffenheit — Verwertung von Bodenmaterial*

DIN 19747, *Untersuchung von Feststoffen — Probenvorbehandlung, -vorbereitung und -aufarbeitung für chemische, biologische und physikalische Untersuchungen*

DIN 38402-13, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Allgemeine Angaben (Gruppe A) — Probenahme aus Grundwasserleitern (A 13)*

DIN 38402-30, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Allgemeine Angaben (Gruppe A) — Teil 30: Vorbehandlung, Homogenisierung und Teilung heterogener Wasserproben (A 30)*

DIN 38404-5, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Physikalische und physikalisch-chemische Kenngrößen (Gruppe C); Bestimmung des pH-Wertes (C 5)*

DIN 38405-9, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Anionen (Gruppe D); Bestimmung des Nitrat-Ions (D 9)*

DIN 38405-29, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Anionen (Gruppe D) — Teil 29: Photometrische Bestimmung von Nitrat mit Sulfosalizylsäure (D 29); ISO 7890-3:1988, modifiziert*

DIN 38406-5, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Kationen (Gruppe E); Bestimmung des Ammonium-Stickstoffs (E 5)*

DIN 38406-13, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Kationen (Gruppe E); Bestimmung von Kalium mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) in der Luft-Acetylen-Flamme (E 13)*

DIN 38406-14, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Kationen (Gruppe E); Bestimmung von Natrium mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) in der Luft-Acetylen-Flamme (E 14)*

DIN 38407-9, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F); Bestimmung von Benzol und einigen Derivaten mittels Gaschromatographie (F 9)*

DIN V 38407-11, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) — Teil 11: Bestimmung ausgewählter organischer Pflanzenbehandlungsmittel mittels Automated-Multiple-Development (AMD)-Technik (F 11)*

DIN EN 1484, *Wasseranalytik — Anleitungen zur Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) und des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC)*

DIN EN 12260, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Stickstoff — Bestimmung von gebundenem Stickstoff (TN_b) nach Oxidation zu Stickstoffoxiden*

DIN EN 27888, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit (ISO 7888:1985); Deutsche Fassung EN 27888:1993*

DIN EN ISO 5667-1, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 1: Anleitung zur Erstellung von Probenahmeprogrammen und Probenahmetechniken*

DIN EN ISO 5667-3, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 3: Konservierung und Handhabung von Wasserproben*

DIN EN ISO 6341, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der Hemmung der Beweglichkeit von Daphnia magna Straus (Cladocera, Crustacea) — Akuter Toxizitäts-Test*

DIN EN ISO 6468, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung ausgewählter Organochlorinsektizide, Polychlorbiphenyle und Chlorbenzole — Gaschromatographisches Verfahren nach Flüssig-Flüssig-Extraktion*

DIN EN ISO 6878, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Phosphor — Photometrisches Verfahren mittels Ammoniummolybdat*

DIN EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen*

DIN EN ISO 9562, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung adsorbierbarer organisch gebundener Halogene (AOX)*

DIN EN ISO 10301, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung leichtflüchtiger halogenierter Kohlenwasserstoffe — Gaschromatographische Verfahren (ISO 10301:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10301:1997*

DIN EN ISO 11260, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der effektiven Kationenaustauschkapazität und der Basensättigung unter Verwendung von Bariumchloridlösung*

DIN EN ISO 11348-1, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der Hemmwirkung von Wasserproben auf die Lichtemission von Vibrio fischeri (Leuchtbakterientest) — Teil 1: Verfahren mit frisch gezüchteten Bakterien*

DIN EN ISO 11348-2, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der Hemmwirkung von Wasserproben auf die Lichtemission von Vibrio fischeri (Leuchtbakterientest) — Teil 2: Verfahren mit flüssig getrockneten Bakterien*

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

DIN EN ISO 11369, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung ausgewählter Pflanzenbehandlungsmittel — Verfahren mit der Hochauflösungs-Flüssigkeitschromatographie mit UV-Detektion nach Fest-Flüssig-Extraktion*

DIN EN ISO 11905-1, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Stickstoff — Teil 1: Bestimmung von Stickstoff nach oxidativem Aufschluss mit Peroxodisulfat*

DIN EN ISO 14254, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Austauschacidität in Bariumchloridextrakten*

DIN EN ISO 14911, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der gelösten Kationen Li^+ , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mn^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} und Ba^{2+} mittels Ionenchromatographie — Verfahren für Wasser und Abwasser*

DIN EN ISO 15913, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von ausgewählten Phenoxyalkancarbonsäure-Herbiziden, einschließlich Bentazon und Hydroxynitrilen mittels Gaschromatographie und massenspektrometrischer Detektion nach Fest-Flüssig-Extraktion und Derivatisierung*

DIN EN ISO 16703, *Bodenbeschaffenheit — Gaschromatographische Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C_{10} bis C_{40}*

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

DIN ISO 9964-3, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von Natrium und Kalium — Teil 3: Bestimmung von Natrium und Kalium mittels Flammenphotometrie*

DIN ISO 10381-1, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen*

DIN ISO 10381-2, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 2: Anleitung für Probenahmeverfahren*

DIN ISO 10381-3, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 3: Anleitung zur Sicherheit*

DIN ISO 10381-4, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 4: Anleitung für das Vorgehen bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und Kulturstandorten*

DIN ISO 10381-5, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 5: Anleitung für die Vorgehensweise bei der Untersuchung von Bodenkontaminationen auf urbanen und industriellen Standorten*

DIN ISO 10381-6, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 6: Anleitung zur Entnahme, Behandlung und Lagerung von Boden unter aeroben Bedingungen für die Beurteilung mikrobiologischer Prozesse sowie der Biomasse und der Diversität unter Laboratoriumsbedingungen*

DIN ISO 10381-7, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 7: Anleitung zur Entnahme von Bodenluftproben*

DIN ISO 10390, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des pH-Wertes (ISO 10390:2005)*

DIN ISO 10693, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Carbonatgehaltes — Volumetrisches Verfahren*

DIN ISO 10694, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von organischem Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung (Elementaranalyse)*

DIN ISO 11047, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Blei, Mangan, Nickel und Zink im Königswasserextrakt — Flammen- und elektrothermisches atomabsorptions-spektrometrisches Verfahren*

DIN ISO 11048, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von wasser- und säurelöslichem Sulfat*

E DIN ISO 11074, *Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch*

DIN ISO 11261, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von Gesamt-Stickstoff — Modifiziertes Kjeldahl-Verfahren*

DIN ISO 11263, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von Phosphor — Spektrometrische Bestimmung des natriumhydrogencarbonatlöslichen Phosphors*

DIN ISO 11264, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von Herbiziden — Hochleistungsflüssigkeits-chromatographie mit UV-Detektion*

DIN ISO 11265, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit*

DIN ISO 11266, *Bodenbeschaffenheit — Anleitung für Laboratoriumsuntersuchungen zur biologischen Abbaubarkeit von organischen Chemikalien im Boden unter aeroben Bedingungen*

DIN ISO 11271, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Redox-Spannung — Feldverfahren*

DIN ISO 11272, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Trockenrohdichte*

DIN ISO 11274, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens — Laborverfahren*

DIN ISO 11275, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der ungesättigten hydraulischen Leitfähigkeit und des Wasserrückhaltevermögens — Evaporationsverfahren nach Wind*

DIN ISO 11277, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden — Verfahren mittels Siebung und Sedimentation*

DIN ISO 11466, *Bodenbeschaffenheit — Extraktion in Königswasser löslicher Spurenelemente*

DIN ISO 13536, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der potentiellen Kationenaustauschkapazität und der austauschbaren Kationen unter Verwendung einer bei pH = 8,1 gepufferten Bariumchloridlösung*

DIN ISO 13877, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen — Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC)-Verfahren*

DIN ISO 13878, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Gesamt-Stickstoffs durch trockene Verbrennung (Elementaranalyse)*

DIN ISO 14154, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von ausgewählten Chlorphenolen — Gaschromatographisches Verfahren mit Elektronen-Einfang-Detektion*

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

DIN ISO 14239, *Bodenbeschaffenheit — Laboratoriumsinkubationssysteme zur Bestimmung der Mineralisierung von organischen Chemikalien im Boden unter aeroben Bedingungen*

DIN ISO 14255, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von Nitrat-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff und löslichem Gesamt-Stickstoff in lufttrockenen Böden nach Extraktion mit Calciumchloridlösung*

DIN ISO 14507, *Bodenbeschaffenheit — Probenvorbehandlung für die Bestimmung von organischen Verunreinigungen in Böden*

DIN ISO 14869-1, *Bodenbeschaffenheit — Aufschlussverfahren zur nachfolgenden Bestimmung von Element-Gesamtgehalten — Teil 1: Aufschluss mit Flusssäure und Perchlorsäure*

DIN ISO 14869-2, *Bodenbeschaffenheit — Aufschlussverfahren zur nachfolgenden Bestimmung von Element-Gesamtgehalten — Teil 2: Alkalischer Schmelzaufschluss*

DIN ISO 14870, *Bodenbeschaffenheit — Extraktion von Spurenelementen mittels gepufferter DTPA-Lösung*

DIN ISO 15009, *Bodenbeschaffenheit — Gaschromatographische Bestimmung des Anteils an flüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Naphthalin und flüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen — Thermische Desorption nach Ausblasen und Sammeln auf einem Adsorbens*

DIN ISO 15089, *Wasserbeschaffenheit — Leitlinien für selektive Immunoassays zur Bestimmung von Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmitteln*

DIN ISO 15178, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Gesamtschwefels nach trockener Verbrennung*

DIN ISO 15473, *Bodenbeschaffenheit — Anleitung für Laboratoriumsuntersuchungen zur biologischen Abbaubarkeit von organischen Chemikalien im Boden unter anaeroben Bedingungen*

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

DIN ISO 15800, *Bodenbeschaffenheit — Charakterisierung von Böden im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden — Mensch*

DIN ISO 20279, *Bodenbeschaffenheit — Extraktion von Thallium und Bestimmung durch elektrothermische Atomabsorptionsspektrometrie*

DIN ISO/TS 14256-1, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von Nitrat, Nitrit und Ammonium in feldfrischen Böden nach Extraktion mit Kaliumchloridlösung — Teil 1: Manuelles Verfahren*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Bodenbeschaffenheit - Ermittlung von Kennwerten des Bodens
hinsichtlich des Wirkungspfads Boden - Grundwasser (ISO
15175:2004)**

Soil quality - Characterization of soil related to groundwater
protection (ISO 15175:2004)

Qualité du sol - Caractérisation des sols en relation avec la
nappe phréatique (ISO 15175:2004)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. Juni 2011 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	9
4 Allgemeines	11
5 Standortbewertung	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Wichtige Bodenprozesse	15
5.3 Verfahren zur Gefährdungsabschätzung	15
5.4 Beschreibung von Standort und Boden	18
5.5 Probenahme	19
5.5.1 Allgemeines	19
5.5.2 Boden	20
5.5.3 Wasser	20
5.6 Ermittlung der Kennwerte für Boden und Wasser	20
5.6.1 Allgemeines	20
5.6.2 Physikalische Parameter	21
5.6.3 Chemische Parameter	22
5.6.4 Biologische Parameter	28
6 Verarbeitung, Beurteilung und Qualität der Daten	29
Anhang A (informativ) Qualitative Verfahren zur Bewertung der potenziellen Auswaschungsgefahr	31
A.1 Allgemeines	31
A.2 Qualitative Verfahren für die Bewertung der potenziellen Auswaschungsgefahr – Nichtreaktionsfähige Kontaminanten	32
A.2.1 Einleitung	32
A.2.2 Schritt 1: Bewertung der Verdrängungsgeschwindigkeit des Bodenwassers bei Feldkapazität	33
A.2.3 Schritt 2: Bewertung der Verlagerungsgeschwindigkeit	34
A.2.4 Schritt 3: Bewertung der Rückhaltezeit	34
A.2.5 Datenbasis	36
A.3 Qualitative Verfahren zur Bewertung der potenziellen Auswaschungsgefährdung – Anorganische Kontaminanten (Schwermetalle)	36
A.3.1 Einleitung	36
A.3.2 Schritt 1: Bewertung der relativen Bindungsstärke des ungesättigten Bodens	36
A.3.3 Schritt 2: Klimatische Wasserbilanz	39
A.3.4 Schritt 3: Grundwasserspiegel	40
A.3.5 Anwendungsbeispiele	41
A.4 Qualitative Verfahren zur Bewertung der potenziellen Auswaschungsgefährdung – Organische Kontaminanten	42
A.4.1 Einleitung	42
A.4.2 Eigenschaften und Verhalten von organischen Chemikalien in Böden	43
A.4.3 Schritt 1: Vorhersage der Bindung	47
A.4.4 Schritt 2: Vorhersage des Abbaus und der Verflüchtigung	48
A.4.5 Schritt 3: Vorhersage der Auswaschung	49
A.4.6 Anwendungsbeispiele	51
Anhang B (informativ) Quantitative Verfahren zur Bewertung der Auswaschungsgefahr	52
B.1 Einleitung	52
B.2 Stoffkonzentration im Bodenwasser	52
B.2.1 Einleitung	52

B.2.2	Direkte Untersuchung des Bodenwassers	53
B.2.3	Abschätzung der Konzentrationen im Bodenwasser, beruhend auf Bodenuntersuchungen	53
B.2.4	Abschätzung der Konzentrationen im Bodenwasser, beruhend auf Grundwasseruntersuchungen	53
B.3	Detailuntersuchung	53
B.4	Volumen der verlagerbaren Stofffrachten	54
B.5	Mobilisierbare Gehalte	54
B.6	Abbau organischer Kontaminanten	54
B.7	Modellbasierte Grundwassergefährdungsabschätzung	54
B.7.1	Allgemeines	54
B.7.2	Stufe 1.....	55
B.7.3	Stufe 2.....	55
B.7.4	Stufe 3.....	56
Anhang C (informativ)	Typisierung verunreinigter Standorte und damit im Zusammenhang stehender Kontaminanten	57
Anhang D (informativ)	Auflistung prioritärer Schadstoffe hinsichtlich einer Grundwasserverunreinigung	58
Anhang E (informativ)	Übersicht über Auslaugungs- und Extraktionsprüfungen.....	62
E.1	Einleitung	62
E.2	Allgemeine Annahmen für die Anwendung von Auslaugungsprüfungen.....	62
E.3	Arten der Auslaugungstests	63
E.3.1	Säulenauslaugungstest	63
E.3.2	Auslaugungstests mit Lysimetern.....	63
E.4	Arten von Extraktions- oder diskontinuierlichen Tests	63
E.5	Auslaugungstests für monolithische Materialien	64
E.6	Testbedingungen.....	64
E.6.1	Vorbehandlung	64
E.6.2	Zusammensetzung des Auslaugungsmittels	64
E.6.3	Art und Verfahren des Kontaktes zwischen Boden und Extraktionsmittel.....	65
E.6.4	Flüssig-Fest-Verhältnis (L/S).....	65
E.6.5	Kontaktdauer	65
E.6.6	Temperatur	66
E.6.7	Trennung des Eluates von der festen Phase	66
E.6.8	Chemische Analyse und Charakterisierung des Eluates.....	66
Literaturhinweise		67

Vorwort

Der Text von ISO 15175:2004 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 15175:2011 durch das Technische Komitee CEN/TC 345 „Charakterisierung von Böden“ übernommen, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 15175:2004 wurde vom CEN als EN ISO 15175:2011 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm enthält eine Anleitung für die zugrunde liegenden Prinzipien und Verfahren für die Bewertung von Flächen, Böden und Bodenmaterialien hinsichtlich ihrer Rolle als Kontaminationsquelle des Grundwassers sowie ihrer Funktion bei Transport, Abbau und Umwandlung verunreinigender Stoffe. Diese Norm enthält die Beschreibung und Aufstellung einschlägiger Überwachungsstrategien, Verfahren für die Probenahme, Bodenbehandlungen und analytischer Verfahren.

Diese Internationale Norm gilt für die Beurteilung der Wirkung von Kontaminanten auf das Grundwasser für folgende Nutzungen

- Trinkwasser;
- Bewässerung;
- industrielle Prozesse;
- Grundwasserneubildung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 6341, *Water quality — Determination of the inhibition of the mobility of Daphnia magna Straus (Cladocera, Crustacea) — Acute toxicity test*

ISO 6468, *Water quality — Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes — Gas chromatographic method after liquid-liquid extraction*

ISO 6878, *Water quality — Spectrometric of phosphorus using ammonium molybdate*

ISO 7150-1, *Water quality — Determination of ammonium — Part 1: Manual spectrometric method*

ISO 7150-2, *Water quality — Determination of ammonium — Part 2: Automated spectrometric method*

ISO 7888, *Water quality — Determination of electrical conductivity*

ISO 7890-1, *Water quality — Determination of nitrate — Part 1: 2,6-Dimethylphenol spectrometric method*

ISO 7890-2, *Water quality — Determination of nitrate — Part 2: 4-Fluorophenol spectrometric method after distillation*

ISO 7890-3, *Water quality — Determination of nitrate — Part 3: Spectrometric method using sulfosalicylic acid*

ISO 7981-2, *Water quality — Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) — Part 2: Determination of six PAH by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection after liquid-liquid extraction*

ISO 8165-1, *Water quality — Determination of selected monovalent phenols — Part 1: Gas chromatographic method after enrichment by extraction*

ISO 8245, *Water quality — Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC)*

ISO 9001:2000, *Quality management systems — Requirements*

ISO 9562, *Water quality — Determination of adsorbable organically bound halogens (AOX)*

ISO 9964-1, *Water quality — Determination of sodium and potassium — Part 1: Determination of sodium by atomic absorption spectrometry*

ISO 9964-2, *Water quality — Determination of sodium and potassium — Part 2: Determination of potassium by atomic absorption spectrometry*

ISO 9964-3, *Water quality — Determination of sodium and potassium — Part 3: Determination of sodium and potassium by flame emission spectrometry*

ISO 10048, *Water quality — Determination of nitrogen — Catalytic digestion after reduction with Devarda's alloy*

ISO 10301, *Water quality — Determination of highly volatile halogenated hydrocarbons — Gas chromatographic methods*

ISO 10382, *Soil quality — Determination of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls — Gas-chromatographic method with electron capture detection*

ISO 10390, *Soil quality — Determination of pH*

ISO 10523, *Water quality — Determination of pH*

ISO 10573, *Soil quality — Determination of water content in the unsaturated zone — Neutron depth probe method*

ISO 10693, *Soil quality — Determination of carbonate content — Volumetric method*

ISO 10694, *Soil quality — Determination of organic and total carbon after dry combustion (elementary analysis)*

ISO 11047, *Soil quality — Determination of cadmium, chromium, cobalt, copper, lead, manganese, nickel and zinc in aqua regia extracts of soil — Flame and electrothermal atomic absorption spectrometric method*

ISO 11048, *Soil quality — Determination of water-soluble and acid-soluble sulfate*

ISO 11074-1, *Soil quality — Vocabulary — Part 1: Terms and definitions relating to the protection and pollution of the soil*

ISO 11074-4, *Soil quality — Vocabulary — Part 4: Terms and definitions relating to the rehabilitation of soils and sites*

ISO 11259, *Soil quality — Simplified soil description*

ISO 11260, *Soil quality — Determination of effective cation exchange capacity and base saturation level using barium chloride solution*

ISO 11261, *Soil quality — Determination of total nitrogen — Modified Kjeldahl method*

ISO 11263, *Soil quality — Determination of phosphorus — Spectrometric determination of phosphorus soluble in sodium hydrogen carbonate solution*

ISO 11264, *Soil quality — Determination of herbicides — Method using HPLC with UV detection*

ISO 11265, *Soil quality — Determination of the specific electrical conductivity*

ISO 11266, *Soil quality — Guidance on laboratory testing for biodegradation of organic chemicals in soil under aerobic conditions*

ISO 11271, *Soil quality — Determination of redox potential — Field method*

ISO 11272, *Soil quality — Determination of dry bulk density*

ISO 11274, *Soil quality — Determination of the water retention characteristic — Laboratory methods*

ISO 11275, *Soil quality — Determination of unsaturated hydraulic conductivity and water-retention characteristic — Wind's evaporation method*

ISO 11277, *Soil quality — Determination of particle size distribution in mineral soil material — Method by sieving and sedimentation*

ISO 11348-1, *Water quality — Determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of *Vibrio fischeri* (Luminescent bacteria test) — Part 1: Method using freshly prepared bacteria*

ISO 11348-2, *Water quality — Determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of *Vibrio fischeri* (Luminescent bacteria test) — Part 2: Method using liquid-dried bacteria*

ISO 11348-3, *Water quality — Determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of *Vibrio fischeri* (Luminescent bacteria test) — Part 3: Method using freeze-dried bacteria*

ISO 11369, *Water quality — Determination of selected plant treatment agents — Method using high performance liquid chromatography with UV detection after solid-liquid extraction*

ISO/TS 11370, *Water quality — Determination of selected organic plant treatment agents — Automated multiple development (AMD) technique*

ISO 11464, *Soil quality — Pretreatment of samples for physico-chemical analyses*

ISO 11423-1, *Water quality — Determination of benzene and some derivatives — Part 1: Head-space gas chromatographic method*

ISO 11423-2, *Water quality — Determination of benzene and some derivatives — Part 2: Method using extraction and gas chromatography*

ISO 11466, *Soil quality — Extraction of trace elements soluble in aqua regia*

ISO 11905-1, *Water quality — Determination of nitrogen — Part 1: Method using oxidative digestion with peroxodisulfate*

ISO/TR 11905-2, *Water quality — Determination of nitrogen — Part 2: Determination of bound nitrogen, after combustion and oxidation to nitrogen dioxide, using chemiluminescence detection*

ISO 13536, *Soil quality — Determination of the potential cation exchange capacity and exchangeable cations using barium chloride solution buffered at pH = 8.1*

ISO 13877, *Soil quality — Determination of polynuclear aromatic hydrocarbons — Method using high-performance liquid chromatographic*

ISO 13878, *Soil quality — Determination of total nitrogen content by dry combustion ("elemental analysis")*

ISO 14154, *Soil quality — Determination of selected phenols and chlorophenols — gas chromatographic method*

ISO 14235, *Soil quality — Determination of organic carbon by sulfochromic oxidation*

ISO 14238, *Soil quality — Biological methods — Determination of nitrogen mineralization and nitrification in soils and the influence of chemicals on these processes*

ISO 14239, *Soil quality — Laboratory incubation systems for measuring the mineralization of organic chemicals in soil under aerobic conditions*

ISO 14254, *Soil quality — Determination of exchangeable acidity in barium chloride extracts*

ISO 14255, *Soil quality — Determination of nitrate nitrogen, ammonium nitrogen and total soluble nitrogen in air-dry soils using calcium chloride solution as extractant*

ISO 14256-2, *Soil quality — Determination of nitrate, nitrite and ammonium in field-moist soils by extraction with potassium chloride solution — Part 2: Automated method*

ISO 14507, *Soil quality — Pretreatment of samples for the determination of organic contaminants*

ISO 14869-1, *Soil quality — Dissolution for the determination of total element contents — Part 1: Dissolution with hydrofluoric and perchloric acids*

ISO 14869-2, *Soil quality — Dissolution for the determination of total element content — Part 2: Dissolution by alkaline fusion*

ISO 14870, *Soil quality — Extraction of trace elements by buffered DTPA solution*

ISO 14911, *Water quality — Determination of dissolved Li^+ , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mn^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} and Ba^{2+} using ion chromatography — Method for water and waste water*

ISO 15009, *Soil quality — Gas chromatographic determination of the content of volatile aromatic hydrocarbons, naphthalene and volatile halogenated hydrocarbons — Purge-and-trap method with thermal desorption*

ISO 15089, *Water quality — Guidelines for selective immunoassays for the determination of plant treatment and pesticide agents*

ISO 15178, *Soil quality — Determination of total sulfur by dry combustion*

ISO 15473:2002, *Soil quality — Guidance on laboratory testing for biodegradation of organic chemicals in soil under anaerobic conditions*

ISO 15799, *Soil quality — Guidance on the ecotoxicological characterization of soils and soil materials*

ISO 15913, *Water quality — Determination of selected phenoxyalkanoic herbicides, including bentazones and hydroxybenzonitriles by gas chromatography and mass spectrometry after solid phase extraction and derivatization*

ISO 16703, *Soil quality - Determination of content of hydrocarbon in the range C_{10} to C_{40} by gas chromatography*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

ISO 20279, *Soil quality — Extraction of thallium from soils and determination by electrothermal atomic absorption spectrometry*

OIML R 112: 1994, *High performance liquid chromatographics for measurement of pesticides and other toxic substances*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 11074-1 und ISO 11074-2 sowie die folgenden Begriffe.

3.1

Boden

obere Schicht der Erdrinde, die aus mineralischen Teilchen, organischer Substanz, Wasser, Luft und lebendigen Organismen besteht

[ISO 11074-1]

3.2

Kontaminant

Stoff oder Mittel, der bzw. das im Boden als Ergebnis menschlicher Tätigkeit vorhanden ist

Siehe auch Schadstoff (3.8).

ANMERKUNG In dieser Definition gibt es keine Annahme, dass der Schaden ein Ergebnis des Vorhandenseins einer Verunreinigung ist.

3.3

Stoffeintrag aus diffuser Quelle

Eintrag einer Substanz aus einer nicht stationären Quelle, aus Quellen großer Ausdehnung oder aus einer Vielzahl von Quellen

ANMERKUNG 1 Derartige Quellen sind z. B. Kraftfahrzeuge, Ausbringung von Stoffen in der Landwirtschaft, Emissionen einer Stadt oder Region, Sedimentablagerungen bei Überflutung.

ANMERKUNG 2 Stoffeintrag aus diffusen Quellen führt meist zu mehr oder weniger diffusen Bodenkontaminationen. An einigen Standorten können die Eintragsbedingungen dennoch örtlich nahe der Quelle, oder wo der Eintrag aus atmosphärischen Niederschlägen/Regen erhöht ist, höhere Einträge verursachen.

3.4

Grundwasser

Wasser, das in einer unterirdischen Formation zurückgehalten und üblicherweise daraus zurückgewonnen werden kann

3.5

Gefährdung

Eigenschaft eines Stoffes oder Materials oder ein Vorgang, die bzw. der eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen verursachen kann

3.6

Sickerwasser

unterirdisches Wasser, das sich infolge der Schwerkraft abwärts in den Sickerraum bewegt und insofern kein Grundwasser ist

3.7

Stoffeintrag aus Punktquelle

Eintrag einer Substanz aus einer einzelnen stationären Quelle eingrenzbarer Größe

ANMERKUNG 1 Derartige Quellen sind z. B. Schornsteinemissionen, Stoffeintrag bei Unfällen, (Alt-)Ablagerungen, Stoffeintrag in Böden von Industrieanlagen, größere Leckagen aus Abwasserkanälen und anderen Rohrleitungen.

ANMERKUNG 2 Stoffeinträge aus Punktquellen können sowohl zu lokalen Bodenkontaminationen als auch zu diffusen Bodenkontaminationen führen.

[ISO 11074-1]

3.8

Schadstoff

im Boden (oder Grundwasser) enthaltene Stoffe oder Mittel, die aufgrund ihrer Eigenschaften, Menge oder Konzentration nachteilige Einflüsse auf die Bodenfunktionen oder Bodennutzung ausüben

ANMERKUNG Derartige Stoffe, die aufgrund ihrer Eigenschaften, Menge oder Konzentration nachteilige Einflüsse auf die Bodenfunktion oder die Bodennutzung haben.

3.9

Restkontamination

Menge oder Konzentration von Verunreinigungen, die im Anschluss an Abhilfemaßnahmen in einem spezifischen Medium verbleiben

[ISO 11074-4]

3.10

Gefahr

Ausdruck für die Wahrscheinlichkeit, dass eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen unter bestimmten Bedingungen auftreten wird, sowie der Umfang der Folgen der aufgetretenen Beeinträchtigung

3.11

Sättigungszone

unterirdische Zone, in der im Betrachtungszeitraum ein Raum der Lithosphäre ununterbrochen mit Wasser gefüllt ist

ANMERKUNG Die Sättigungszone umfasst die Grundwasserzone einschließlich der Zone des Kapillarwassers.

3.12

Bodenfunktion

Funktion des Bodens die wichtig ist für Menschen und die Umwelt

ANMERKUNG Wichtige Bodenfunktionen sind:

- Steuerung von Substanzen und Energiezyklen als Bestandteil von Ökosystemen;
- Grundlage für das Leben von Pflanzen, Tieren und Menschen;
- Grundlage für die Standfestigkeit von Gebäuden und Straßen;
- Grundlage für die Erträge aus Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwirtschaft;
- Träger des Grundwassers und von Lagerungsstätten;
- Träger des genetischen Reservoirs;
- Dokument der archäologischen Geschichte;
- Dokument der paläoökologisches Dokument.

[ISO 11074-4]

3.13

Bodenmaterial

Bodenaushub, ausgebaggerte Materialien sowie behandelten Boden, dessen Umweltverfügbarkeit an Verunreinigungen beseitigt oder zerstört oder verringert wird

3.14

Bodenwasser

das gesamte Wasser der ungesättigten Zone und der gesättigten Zone

3.15

Unterboden

teilweise zerfallene Gesteinsschicht unter dem Mutterboden und über dem darunter liegenden Felsuntergrund

3.16

Oberboden

oberer Teil eines natürlichen Bodens, der im Allgemeinen dunkel gefärbt ist und einen höheren Gehalt an organischen Stoffen und Nährstoffen im Vergleich zum darunter liegenden Unterboden hat

[ISO 11074-4]

3.17

ungesättigte Zone

Zone des Bodens und des Untergrundes, in der im Betrachtungszeitraum ein Raum der Lithosphäre nicht ununterbrochen mit Wasser gefüllt ist

ANMERKUNG Die ungesättigte Zone umfasst die Zone des Sickerwassers, wobei die Zone des Kapillarwassers ausgeschlossen wird.

4 Allgemeines

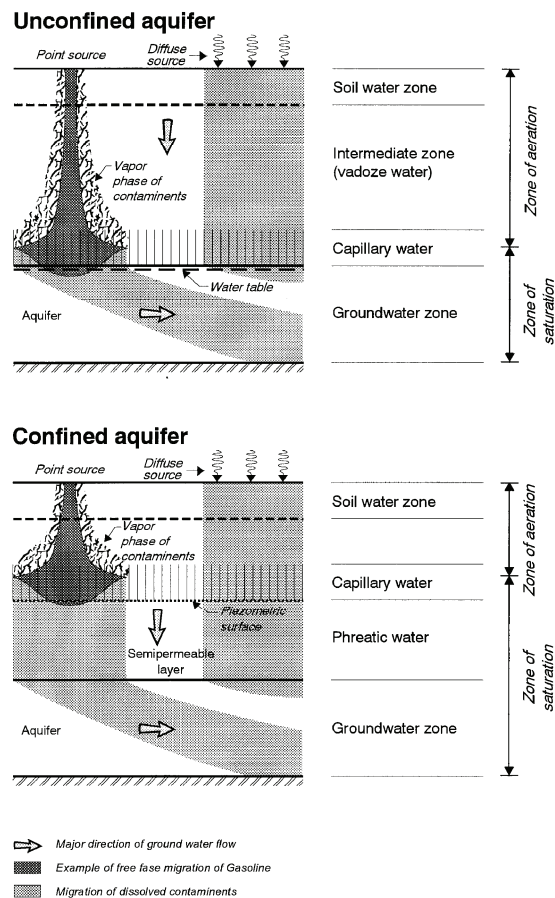
Böden sind aufgrund ihrer Speicher- und Filterfunktionen von zentraler Bedeutung für den Wasserkreislauf und besitzen einen anhaltenden Einfluss auf die Wasserbilanz und die Grundwasserqualität. In diesem Zusammenhang muss die Aufmerksamkeit auf folgende Funktionen gerichtet werden:

- mechanische Filterfunktionen (Zurückhaltung von suspendiertem Schlamm und Schadstoffteilchen);
- chemische Filterfunktionen (Sorption und Mobilisierung von Stoffen);
- Umwandlungsfunktionen (Abbau oder Umwandlung von Stoffen).

Boden wird als poröses Medium verstanden, das aus drei Phasen besteht — der festen Phase, der flüssigen Phase und der gasförmigen Phase. Das Verhältnis dieser drei Phasen und ihrer jeweiligen Zusammensetzungen ist zeitlich und räumlich sehr unterschiedlich.

Die Bewertung von Kontaminationen, die die Grundwasserqualität beeinflussen, setzt fundierte Kenntnisse über die ablaufenden Prozesse und Reaktionen von potenziell toxischen Verbindungen, die in Böden vorhanden sind, voraus. Kontaminanten werden in allen drei Phasen des Bodens als Funktion der Eigenschaften der Chemikalien und des Bodens verlagert. Somit sollten sich die Strategien für die Bewertung von Gefährdungen für das Grundwasser aufgrund der Bodenkontamination in Abhängigkeit von den betrachteten verunreinigenden Stoffen unterscheiden. Es sollten in erster Linie diejenigen Bodeneigenschaften berücksichtigt werden, die die Filter-, Rückhalte-, Freisetzungs- und Umwandlungsfunktionen der Böden steuern.

Neben den Eigenschaften der Chemikalien und des Bodens, die das Verhalten der Kontaminanten in Böden steuern, sind bei der Planung geeigneter Strategien für die Gefährdungsabschätzung hinsichtlich einer Grundwasserkontamination auch die unterschiedlichen Pfade zu bewerten, über die verunreinigende Stoffe in die Böden gelangen. Eine Kontamination von Boden und Grundwasser kann durch unterschiedliche Quellen auf unterschiedlichen räumlichen Maßstäben verursacht werden, siehe Bild 1. Auf regionalen und kleineren Maßstäben wird die Bodenkontamination beispielsweise durch nasse und trockene atmosphärische Deposition verursacht und hat bei überwiegend moderatem Kontaminationsgrad einen diffusen Charakter. Im lokalen Maßstab können eine Vielzahl von Punktquellen alle Arten und Ausmaße einer Boden- und Grundwasserkontamination verursachen. Folglich erfordern verschiedene Kontaminationsszenarien in Abhängigkeit von den Kontaminationsquellen und Maßstäben unterschiedliche Untersuchungsstrategien im Hinblick auf eine Grundwassergefährdungsabschätzung. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gibt es keine einheitlichen Grundsätze für die Untersuchung und Bewertung von kontaminierten Böden und kontaminierten Standorten hinsichtlich des Schutzes der Wasserressourcen.



Legende

unconfined aquifer
confined aquifer
point source
diffuse source
vapor phase of contaminants
semipermeable layer
piezometric surface
water table
aquifer
soil water zone
intermediate zone (vadoze water)
capillary water
phreatic water
groundwater zone
zone of aeration
zone of saturation
major direction of ground water flow
Example of free phase migration gasoline
migration of dissolved contaminants

ungespannter Grundwasserspeicher
gespannter Grundwasserspeicher
Punktquelle
diffuse Quelle
Dampfphase der Verunreinigungen
halbdurchlässige Schicht
piezometrisches Niveau
Wasserspiegel
Grundwasserspeicher
Bodenwasserzone
Zwischenzone (vadoses Wasser)
Kapillarwasser
freies Grundwasser
Grundwasserzone
ungesättigte Zone
gesättigte Zone
Haupttrichtung des Grundwasserstroms
Beispiel für das Eindringen von Benzin
Migration von gelösten Kontaminanten

Bild 1 — Definition der Grundwasserzonen und Beispiele für Kontaminationsquellen

Die Untersuchungsstrategien können qualitativ oder quantitativ ausgerichtet sein. Qualitative Ansätze beziehen sich meistens auf eine Bewertung von z. B. des möglichen Risikos, dass Chemikalien durch den Boden in Richtung des Grundwassers ausgewaschen werden. Im Gegensatz zu quantitativen Ansätzen wird die Höhe der tatsächlichen Bodenkontamination nicht berücksichtigt. Diese Art von Ansätzen kann auch dazu verwendet werden, größere Gebiete hinsichtlich ihrer Fähigkeit zum Schutz von Grundwasserressourcen gegen Kontamination zu klassifizieren oder als eine einleitende Stufe bei der Bewertung eines tatsächlich kontaminierten Standortes zu dienen.

Für die Bewertung des Einflusses eines Standortes mit spezifischer Bodenkontamination auf das Grundwasser, sind quantitative Ansätze anzuwenden, die auf standortspezifischen Untersuchungsverfahren, einschließlich Labor- und/oder Feldmessungen, beruhen. Die Labormessungen können physikalische, chemische und biologische Untersuchungen sowie Auslaugungsversuche umfassen. Bewertungen dieser Art haben auch die natürlichen Hintergrundkonzentrationen eines Stoffes und weitere natürliche Bedingungen zu berücksichtigen, die einen Einfluss auf das Grundwasser haben. Bewertungen des Einflusses auf das Grundwasser werden häufig einen zeitlichen Aspekt aufweisen, weil der tatsächliche Einfluss zum Zeitpunkt der Untersuchung unter Umständen nicht messbar ist, sondern sich erst einige Zeit später bemerkbar macht.

Bewertungen sind auch vom Zweck der Untersuchungen abhängig, z. B. für:

- Erhaltung von Bodenfunktionen zur Vermeidung von Grundwasserkontaminationen;
- Boden- und Grundwasserüberwachung;
- Gefährdungsabschätzung;
- Kontrolle von Abhilfemaßnahmen.

Im Hauptteil dieser Internationalen Norm werden geeignete Verfahren angegeben (siehe Abschnitt 5). Einige Beispiele für Bewertungen nach den Grundsätzen dieser Internationalen Norm werden in den Anhängen A und B gegeben.

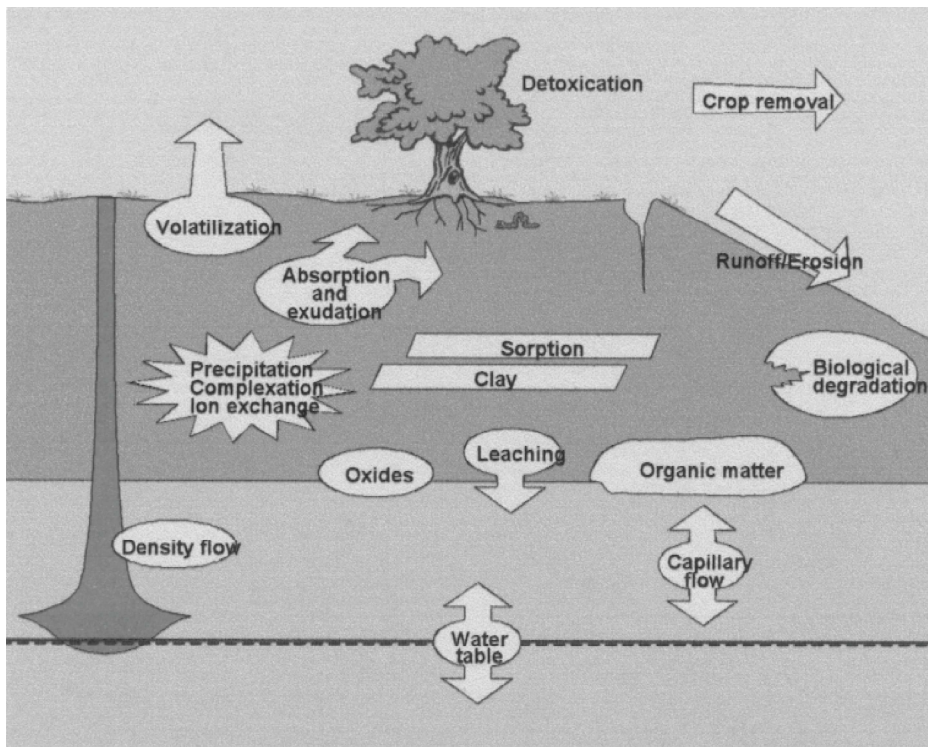
Weil eine Grundwasserbeeinflussung auch Auswirkungen auf das Oberflächenwasser haben kann, wird dieser Aspekt bei einer Gesamtbewertung der Auswirkungen von Bedeutung sein. Dieses Problem wird in dieser Internationalen Norm jedoch nicht ausführlich behandelt.

5 Standortbewertung

5.1 Allgemeines

Eine Voraussetzung für die Beurteilung des Pfades Boden – Grundwasser ist die Bestimmung der relevanten physikalischen, chemischen und biologischen Bodenkennwerte und der hydrologischen Kennwerte des Standortes. Es ist deshalb üblicherweise notwendig, Daten für die Bewertung der Kontaminationsquelle hinsichtlich der Art und des Ausmaßes der Verunreinigung und der Ausdehnung der Quelle(n) zu sammeln.

Weiterhin wird es notwendig sein, das Bodenkompartment, das von der Quelle beeinflusst wird, sowie die Faktoren in diesem Kompartiment zu beschreiben, die einen tatsächlichen Einfluss auf das Grundwasser haben. Die Grundwassergefährdung kann durch eine Vielzahl physikalischer, chemischer und biologischer Prozesse in dem Bodenkompartment beeinflusst werden. Für die Beurteilung der Bedeutung dieser Prozesse ist es bei einer spezifischen Bewertung erforderlich, den Aufbau des Bodenkompiments zu beschreiben, z. B. die geometrischen und hydrologischen Bedingungen sowie natürlichen chemischen und biologischen Prozesse. Stoffeinträge in das Bodenkompartment umfassen das Einsickern von Wasser und spezifischen Kontaminanten. Stoffausträge werden als Stoffflüsse in das zu untersuchende Kompartiment „gesättigte Zone“ verstanden. Bild 2 stellt diese Zusammenhänge schematisch dar. Weiterführende Beschreibungen der relevanten Parameter sind in 5.2 aufgeführt.



Legende

density flow
oxides
precipitation, complexation, ion exchange
clay
volatilization
absorption and exudation
detoxication
crop removal
runoff/erosion
sorption
biological degradation
organic matter
capillary flow
leaching
water table

Dichtestrom
Oxide
Ausfällung, Komplexbildung, Ionenaustausch
Ton
Verflüchtigung
Absorption und Ausscheidung
Entgiftung
Ernteentzug
Oberflächenabfluss/Erosion
Sorption
Biologischer Abbau
Organische Substanz
Kapillarströmung
Auswaschung
Wasserspiegel

Bild 2 — Schematische Darstellung für das bei einem Bewertungsverfahren erfasste Bodenkompartment und der Prozesse, die die Wirkung der Kontamination auf das Grundwasser beeinflussen

Die für die Beschreibung des betreffenden Bodenkompartment erforderlichen Informationen umfassen die Geologie, die Lithologie des Ausgangsmaterials, die Pedologie (z. B. Bodeneinheit), die Hydrogeologie (z. B. Permeabilität), physikalisch-chemische Bedingungen (z. B. pH-Wert) und biologische Bedingungen (z. B. Substratverfügbarkeit). Wie groß das zu untersuchende Bodenkompartment sein sollte (und somit die Detailschärfe der Untersuchung), ist von der Art der Bewertung abhängig. So ist das Volumen beispielsweise groß, wenn sich die Bewertung auf die allgemeine Anwendung von Pflanzenbehandlungsmitteln und Düngemitteln auf einer Fläche richtet, die ein als Trinkwasserquelle verwendetes Grundwasserreservoir enthält. Wesentlich kleiner sind Fläche und Volumen eines Bodenkompartment, wenn ein „Hot Spot“ auf einem kontaminierten Standort zu bewerten ist, auf dessen Nachbarstandort sich ein Brunnen zur Grundwasserentnahme befindet.

5.2 Wichtige Bodenprozesse

Der Transport von Kontaminanten in der ungesättigten Zone wird nicht nur durch den Transport des Sickerwassers, sondern auch durch eine Vielzahl biologischer und chemischer Prozesse bestimmt. Welche dieser Prozesse unter den jeweiligen Verhältnissen als wichtig zu betrachten sind, hängt von der Art der Kontaminanten und den vorliegenden Bodenbedingungen ab. Tabelle 1 enthält eine Übersicht über Parameter von Böden und Kontaminanten mit Bezug auf die jeweiligen Prozesse in Böden.

5.3 Verfahren zur Gefährdungsabschätzung

Für die Vervollständigung einer Beschreibung von Quelle und Boden ist es notwendig:

- Strategien zur Beurteilung von standortspezifischen Parametern,
- Strategien für die Probenahme und
- Strategien für Untersuchung und Prüfung

für jeden Standort und/oder jedes Medium (Boden, Grundwasser, Bodenluft) zu entwickeln, die Einfluss auf das Grundwasser haben.

Diese Strategien sollten bestimmt werden auf der Grundlage von:

- Vorgeschichte des Standortes oder der Fläche;
- verfügbare Angaben und/oder Ergebnisse vorheriger Untersuchungen;
- Arten von prozessbasierten Behandlungsverfahren, die für den Boden angewendet wurden;
- vorgesehene Nutzung des Standortes.

Für die Optimierung des tatsächlichen Informationsbedarfs mit Blick auf die Kosten und die erforderliche Dauer der Untersuchungen vor Ort und im Laboratorium wird empfohlen, die Bewertung in einem schrittweisen Verfahren durchzuführen (siehe Tabelle 2).

Der erste Schritt umfasst eine Voruntersuchung, die auf theoretischen Untersuchungen und begrenzten Felduntersuchungen beruht und das Ziel hat, eine Anfangsbewertung der Gefährdung durchzuführen. Dieser Schritt beinhaltet eine Einschätzung der Bodengeometrie, der Bodeneinheit und der hydrologischen Bedingungen auf der Grundlage von allgemeinen Kenntnissen über die Fläche, möglicherweise ergänzt durch einige Felddaten hinsichtlich der örtlichen Bedingungen. Das Vorhandensein der zu untersuchenden Verunreinigungen und deren mögliche Konzentrationen werden auf der Grundlage der Vorgeschichte des Standortes und einiger Analysen von Boden- und Wasserproben und/oder Bodenluftmessungen abgeschätzt. Die relevanten Transport- und Abbau- bzw. Zersetzungsprozesse werden näherungsweise aus Angaben abgeleitet, die für die jeweiligen Bodenbedingungen und Verunreinigungen aus der Literatur entnommen werden können. Im Schritt 1 können qualitative Verfahren, wie beispielsweise in Anhang A aufgeführt, genauso nützlich sein wie quantitative Verfahren, die für Stufe 1 in B.7 beschrieben werden.