

DIN ISO 10381-5

ICS 13.080.05

**Bodenbeschaffenheit –
Probenahme –****Teil 5: Anleitung für die Vorgehensweise bei der Untersuchung von
Bodenkontaminationen auf urbanen und industriellen Standorten
(ISO 10381-5:2005)**

Soil quality –

Sampling –

Part 5: Guidance on the procedure for the investigation of urban and industrial sites
with regard to soil contamination (ISO 10381-5:2005)

Qualité du sol –

Échantillonnage –

Partie 5: Lignes directrices pour la procédure d'investigation des sols pollués
en sites urbains et industriels (ISO 10381-5:2005)

Gesamtumfang 43 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise.....	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	7
4 Zielsetzung	7
4.1 Allgemeines.....	7
4.2 Bestimmung der Ziele	7
5 Allgemeine Untersuchungsstrategie	9
5.1 Allgemeines.....	9
5.2 Historische Recherche.....	11
5.3 Orientierende Untersuchung	11
5.4 Detailuntersuchung	12
6 Historische Recherche	12
6.1 Einleitung.....	12
6.2 Informationen zur ehemaligen und gegenwärtigen Nutzung des Standortes.....	13
6.3 Informationen zur Geologie, Bodenkunde, Hydrologie und Hydrogeologie	14
6.4 Vorgehensweise.....	15
6.4.1 Informationsbeschaffung.....	15
6.4.2 Standortbegehung	15
6.5 Entwicklung des Modells	16
6.5.1 Das Gesamtmodell.....	16
6.5.2 Formulierung von kontaminationsbezogenen Hypothesen	16
6.5.3 Hypothese eines „wahrscheinlich nicht kontaminierten“ Standortes oder einer Zone.....	17
6.5.4 Hypothese eines „wahrscheinlich kontaminierten“ Standortes.....	17
6.5.5 Hypothesen hinsichtlich der räumlichen Verteilung der Kontamination.....	18
6.6 Bericht zur historischen Recherche und zum Modell.....	19
7 Planung probenbasierter Untersuchungen	21
7.1 Einleitung.....	21
7.2 Allgemeine Aspekte der Standortarbeiten	21
7.3 Übergeordnete Aspekte der Planung	21
7.3.1 Allgemeines.....	21
7.3.2 Planung der Standortarbeiten	22
7.4 Probenahmeraster und Abstände zwischen den Entnahmestellen für die Beprobung von Böden	23
7.4.1 Allgemeines.....	23
7.4.2 Ermessensprobenahme	24
7.4.3 Regelmäßige Probenahme.....	25
7.4.4 Ermittlung von Hot Spots	25
7.4.5 Beprobungstiefe und zu beprobende Schichten.....	27
7.4.6 Probenumfang und Verwendung von Mischproben	28
7.5 Analyse- und Prüfstrategien.....	29
7.5.1 Allgemeines.....	29
7.5.2 Analyse von Bodenproben	29

8	Orientierende Untersuchung.....	30
8.1	Allgemeines	30
8.1.1	Grundlage der orientierenden Untersuchung	30
8.1.2	Zu berücksichtigende Stufen	31
8.1.3	Bei der Planung einer Untersuchungsstrategie zu beachtende Aspekte.....	31
8.2	Probenahmestrategie	32
8.2.1	Allgemeines	32
8.2.2	Probenahmestellen	32
8.2.3	Probenahmetiefe	33
8.2.4	Auswahl von Bodenproben für die Analyse	33
8.2.5	Auswahl der Parameter für Prüfung und Analyse	33
8.3	Auswertung der orientierenden Untersuchung.....	34
8.3.1	Prüfung der während der historischen Recherche aufgestellten Hypothesen.....	34
8.3.2	Gefährdungsabschätzung	34
8.3.3	Berücksichtigung der auf die einzelnen Zonen bezogenen Hypothesen.....	34
8.3.4	Beschaffung von Informationen zur Bodenbeschaffenheit	34
8.3.5	Prüfung, ob die Untersuchungsstrategie angemessen ist	34
8.3.6	Erneute Prüfung der Hypothesen	35
8.3.7	Beispiele, die darauf hinweisen, dass die Hypothesen überarbeitet oder zurückgewiesen werden sollten	35
8.3.8	Mögliche Maßnahmen bei einer ungültigen Hypothese	35
8.4	Untersuchungsbericht zur orientierenden Untersuchung	36
8.5	Bestimmung der Notwendigkeit einer Detailuntersuchung des Standortes.....	37
9	Detailuntersuchung des Standortes.....	37
9.1	Allgemeines	37
9.2	Zielsetzung und Umfang.....	37
9.2.1	Hauptziele.....	37
9.2.2	Zu berücksichtigende Hauptaspekte zur Festlegung des Untersuchungsumfanges und Bestimmung der Untersuchungsziele.....	38
9.2.3	Weitere Ziele	38
9.3	Planung der Untersuchung	38
9.4	Probenahmestrategie	39
9.4.1	Allgemeines	39
9.4.2	Probenahmestellen	39
9.4.3	Probenahmetiefe	40
9.4.4	Auswahl der Parameter für die Prüfung und Analyse	40
9.5	Bewertung der Detailuntersuchung des Standortes	40
9.6	Untersuchungsbericht	41
	Anhang A (informativ) Ziele der Entnahme von Bodenproben	42
	Literaturhinweise	43

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument ISO 10381-5:2005 „Soil quality – Sampling – Part 5: Guidance on the procedure for the investigation of urban and industrial sites with regard to soil contamination“ ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Bodenbeschaffenheit“, Unterkomitee SC 2 „Probenahme“, erarbeitet. Für Deutschland war der Arbeitsausschuss NA 119-01-02 AA „Boden- und Abfalluntersuchung“ an der Bearbeitung beteiligt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Teile dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

ISO 10381 *Soil quality — Sampling (Bodenbeschaffenheit — Probenahme)* besteht aus:

- *Part 1: Guidance on the design of sampling programmes (Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen)*
- *Part 2: Guidance on sampling techniques (Teil 2: Anleitung für Probenahmeverfahren)*
- *Part 3: Guidance on safety (Teil 3: Anleitung zur Sicherheit)*
- *Part 4: Guidance on the procedure for investigation of natural, near-natural and cultivated sites (Teil 4: Anleitung für das Vorgehen bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und Kulturstandorten)*
- *Part 5: Guidance on the procedure for the investigation of urban and industrial sites with regard to soil contamination (Teil 5: Anleitung zur Vorgehensweise bei der Untersuchung von Bodenkontaminationen auf urbanen und industriellen Standorten)*
- *Part 6: Guidance on the collection, handling and storage of soil for the assessment of aerobic microbial processes in the laboratory (Teil 6: Anleitung zur Entnahme, Behandlung und Lagerung von Boden für die Bestimmung aerober mikrobieller Prozesse unter Laboratoriumsbedingungen)*
- *Part 7: Guidance on the investigation and sampling of soil gases (Teil 7: Anleitung zur Entnahme von Bodenluftproben)*
- *Part 8: Guidance on the sampling of stockpiles (Teil 8: Anleitung zur Beprobung von Halden)*

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

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

ISO 5667-1	siehe DIN EN 25667-1
ISO 5667-2	siehe DIN EN 25667-2
ISO 5667-3	siehe DIN EN ISO 5667-3
ISO 5667-4	siehe DIN 38402-12
ISO 5667-6	siehe DIN 38402-15
ISO 5667-11	siehe DIN 38402-13
ISO 9000	siehe DIN EN ISO 9000
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 10381-6	siehe DIN ISO 10381-6
ISO 10381-7	siehe E DIN ISO 10381-7
ISO 11074	siehe E DIN ISO 11074
ISO 11259	siehe DIN ISO 11259
ISO 11464	siehe DIN ISO 11464
ISO 14507	siehe DIN ISO 14507
ISO 15175	siehe DIN ISO 15175
ISO 15176	siehe DIN 19731
ISO 15799	siehe DIN ISO 15799

ISO 15800 siehe DIN ISO 15800

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 19731, *Bodenbeschaffenheit — Verwertung von Bodenmaterial*

DIN 38402-12, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Allgemeine Angaben (Gruppe A) — Teil 12: Probenahme aus stehenden Gewässern (A 12)*

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

DIN 38402-15, *Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Allgemeine Angaben (Gruppe A) — Teil 15: Probenahme aus Fließgewässern (A 15)*

DIN EN 25667-1, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen*

DIN EN 25667-2, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 2: Anleitung zur Probenahmetechnik*

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

DIN EN ISO 9000, *Qualitätsmanagementsysteme — Grundlagen und Begriffe*

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 10381-6, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 6: Anleitung zur Entnahme, Behandlung und Lagerung von Boden für die Bestimmung aerober mikrobieller Prozesse unter Laboratoriumsbedingungen*

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

E DIN ISO 11074, *Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch*

DIN ISO 11259, *Bodenbeschaffenheit — Vereinfachte Bodenbeschreibung*

DIN ISO 11464, *Bodenbeschaffenheit — Probenvorbehandlung für physikalisch-chemische Untersuchungen*

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

DIN ISO 15175, *Bodenbeschaffenheit — Ermittlung von Kennwerten des Bodens hinsichtlich des Wirkungspfad des Boden — Grundwasser*

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*

LAGA-Mitteilung 32, LAGA PN 98, *Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen — Grundregeln für die Entnahme von Proben aus festen und stichfesten Abfällen sowie abgelagerten Materialien*

Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 5: Anleitung für die Vorgehensweise bei der Untersuchung von Bodenkontaminationen auf urbanen und industriellen Standorten

Einleitung

Dieser Teil der ISO 10381 gehört zu einer Gruppe von Normen zu verschiedenen Aspekten der Standortuntersuchung und -beprobung. Er sollte im Zusammenhang mit den weiteren Teilen der ISO 10381 angewendet werden, siehe nationales Vorwort.

Obwohl schwerwiegende Fälle von Bodenkontaminationen in den meisten Fällen an urbanen und industriellen Standorten auftreten, kann es auch auf landwirtschaftlich genutzten Flächen zu solchen kommen (z. B. durch Pestizideinsatz, Langzeitverrieselung (von Abwasser) und Aufbringung von organischen Abfällen). In solchen Fällen kann eine Kombination der in ISO 10381-4 und ISO 10381-5 beschriebenen Vorgehensweisen von Vorteil sein. Bezieht sich das Ziel einer solchen Untersuchung auf das Pflanzenwachstum, wird auf Teil 4 dieser Internationalen Norm verwiesen.

Die allgemein angewendete Terminologie entspricht der vom ISO/TC 190 „Bodenbeschaffenheit“ festgelegten und dabei speziell der in ISO 11074 angegebenen.

Die Untersuchung des Grundwassers, der Bodenluft und der Oberflächengewässer fällt nicht in den Anwendungsbereich (dieses Teils) der ISO 10381. Für weitere Informationen zur Beprobung von Grundwasser und Oberflächengewässern siehe ISO 5667. Informationen zur Entnahme von Bodenluftproben sind in ISO 10381-7 aufgeführt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 10381 gibt eine Anleitung für die Vorgehensweise bei der Untersuchung von urbanen und industriellen Standorten, von denen entweder bekannt ist, dass sie kontaminiert sind, oder von denen dies vermutet wird. Er ist auch anwendbar, wenn der Kontaminationszustand des Standortes oder dessen umweltbezogene Beschaffenheit für andere Zwecke festgestellt werden muss.

Dieser Teil von ISO 10381 enthält eine Anleitung für das Zusammentragen von Informationen, die für die Gefährdungsabschätzung und/oder die Entwicklung von Plänen für Sanierungsmaßnahmen erforderlich sind (z. B. zur Klärung der Frage, ob eine Sanierung erforderlich ist, und Vorschläge dazu, wie diese am günstigsten zu erreichen ist). Jedoch wird nur eine Anleitung zu den im Allgemeinen erforderlichen Informationen gegeben. Es sollte beachtet werden, dass für spezifische Sanierungsverfahren zusätzliche Informationen erforderlich sein können.

Dieser Teil von ISO 10381 ist auch auf Standorte anwendbar, an denen keine Bodenkontamination erwartet wird, die Bodenbeschaffenheit jedoch zu bestimmen ist (z. B. um das Vorhandensein einer Kontamination auszuschließen).

Die betrachteten Standorte sind als urbane oder industrielle Standorte definiert; doch ist die in dieser Norm gegebene Anleitung ebenso auf jeden anderen Standort anwendbar, für den Grad und Ausmaß einer Kontamination festgestellt werden müssen.

ANMERKUNG 1 Kontamination wird als Folge menschlichen Einflusses definiert, jedoch sind die beschriebenen Untersuchungsverfahren auch bei hohen Konzentrationen an potentiell schädlichen Substanzen natürlichen Ursprungs anwendbar.

ANMERKUNG 2 Eine Reihe unterschiedlicher Ziele für die Untersuchung der Bodenbeschaffenheit ist in Anhang A aufgeführt, wobei auf die verschiedenen Teile der ISO 10381 verwiesen wird.

ANMERKUNG 3 Obwohl die allgemein für die Gefährdungsabschätzung und/oder die Entwicklung von Plänen für Sanierungsmaßnahmen erforderlichen Informationen durch die Anwendung dieses Teils von ISO 10381 zusammengetragen werden können, wird hier keine Anleitung zu den Entscheidungen und Tätigkeiten gegeben, die sich aus einer Standortuntersuchung ergeben, beispielsweise zur Gefährdungsabschätzung und zu Entscheidungen hinsichtlich der Anforderungen an die Sanierungsmaßnahmen (sofern zutreffend).

ANMERKUNG 4 Der vorliegende Teil der ISO 10381 behandelt nur die Untersuchung des Bodens. Es ist wichtig, zu beachten, dass sich auf alten urbanen und industriellen Standorten aufgegebene Gebäude und/oder industrielle Anlagen befinden können, die für den Abriss, die Demontage oder die Sanierung vorgesehen sind. Diese sollten ebenfalls vor dem Abriss usw. untersucht werden. Wird dies unterlassen, kann die Sicherheit des Personals gefährdet werden oder die Kontamination auf dem und um den Standort herum verschleppt werden. Die Untersuchung von aufgegebenen Gebäuden oder sogar verbliebenen Fundamenten fällt nicht in den Anwendungsbereich dieses Teils der ISO 10381.

ANMERKUNG 5 Es sollte berücksichtigt werden, dass in vielen Fällen ein enger Zusammenhang zwischen der Kontamination des Bodens, des Grundwassers, der Bodenluft und – in einem geringeren Umfang – des Oberflächenwassers besteht.

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 11074, *Soil quality — Vocabulary*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der ISO 10381 gelten die Begriffe nach ISO 11074.

4 Zielsetzung

4.1 Allgemeines

Diese Anleitung liefert einen Rahmen für die verschiedenen Stufen, die bei der Bodenuntersuchung unternommen werden können. Die sich daraus ergebende Bestimmung des Kontaminationszustandes kann so zu einer Gefährdungsabschätzung führen und, sofern erforderlich, die Auswahl und Anwendung der geeigneten Sanierungsmaßnahmen erleichtern. Eine Anleitung zu den Anforderungen an die Daten und Angaben für bestimmte Zwecke ist in einer Reihe von Internationalen Normen enthalten, einschließlich ISO 15175, ISO 15176, ISO 15799 und ISO 15800.

4.2 Bestimmung der Ziele

Die Gründe für eine Untersuchung und damit die Ziele können sehr verschiedenartig sein; aber im Allgemeinen sind dies:

- Feststellung und Abschätzung der Gefährdungen für die Nutzer des Standortes sowie, für den Fall der Wiedernutzbarmachung, für die nachfolgenden Nutzer und Bewohner des Standortes;
- Feststellung und Abschätzung der Gefährdungen für die Umwelt, einschließlich des umgebenden Bodens, des Oberflächen- und Grundwassers, der Ökosysteme und der menschlichen Gesundheit;

- Feststellung und Abschätzung der möglichen Gefährdungen für das Personal, das an der Untersuchung, Sanierung, Wiedernutzbarmachung oder Unterhaltung des Standortes beteiligt ist;
- Feststellung und Abschätzung des Potentials für nachteilige Einflüsse auf Baustoffe,

so dass Entscheidungen hinsichtlich der Schwere der Gefährdungen und der Risiken, die diese darstellen, getroffen werden können sowie dahingehend, ob es erforderlich ist, Maßnahmen einzuleiten, um mit ihnen umzugehen.

Aus den Hauptzielen der Untersuchung ergibt sich eine Reihe von nachgeordneten Zielen, die Folgendes umfassen können:

- a) Feststellung, ob sofortiger Handlungsbedarf besteht, um gefährdete Schutzgüter zu schützen;
- b) Feststellung von Verbindungen, die vorliegen oder vorliegen können und für ein oder mehrere tatsächliche(s) oder potentielle(s) Schutzgut(güter) eine Gefährdung darstellen können;
- c) Feststellung von Schutzgütern (z. B. Personen, Ökosysteme, Grundwasser), für die derzeit ein Risiko besteht oder in der Zukunft ein Risiko bestehen kann;
- d) Feststellung von Wirkungspfaden, über die bestimmte Schutzgüter den Kontaminanten ausgesetzt sein können;
- e) Bereitstellung der Daten und weiterer Informationen, mit deren Hilfe eine Gefährdungsabschätzung durchgeführt werden kann;
- f) Bereitstellung von Informationen, mit denen Schutz- oder Sanierungsmaßnahmen entwickelt werden können;
- g) Ermöglichung der Charakterisierung des kontaminierten Materials, um eine sichere und geeignete Handhabung und Entsorgung sicherzustellen;
- h) Bereitstellung von Bezugsdaten, an denen die erfolgreiche Durchführung von Sanierungsmaßnahmen gemessen werden kann;
- i) Ermöglichung von Einschätzungen hinsichtlich des möglichen Einflusses einer ständigen zulässigen Nutzung des Standortes auf die Bodenbeschaffenheit;
- j) Bereitstellung von Informationen zur Abschätzung des Risikos von Umwelthaftungen und zu Auswirkungen dieser auf den Wert des Grundstückes.

Diese verallgemeinerten Ziele werden in Abhängigkeit vom Untersuchungszweck in spezifische Anforderungen umformuliert.

BEISPIEL So könnte eine Standortuntersuchung vor dem Erwerb einer Fläche für den Wohnungsbau eines oder mehrere der folgenden Ziele haben:

- Feststellung der ehemaligen Nutzung der Fläche und der Möglichkeit des Vorliegens einer Kontamination;
- Feststellung von Art, Ausmaß und Verteilung einer (erwarteten) Kontamination in den Grenzen der Fläche;
- Feststellung der Möglichkeit der Migration von Kontaminationen über die Grenzen des Grundstückes hinaus, einschließlich Oberflächen- und Grundwasser (dies kann darauf hinweisen, dass mögliche Umwelthaftungen gegeben sind);
- Feststellung von unmittelbaren Gefahren für die Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung und die Umwelt;

- Feststellung von Einschränkungen hinsichtlich einer vorgeschlagenen Entwicklung (Gefährdungen für Mensch und Umwelt) sowie jeglicher notwendiger Sanierungsmaßnahmen und Bereitstellung der Daten für die Entwicklung von Kostenvoranschlägen;
- Bereitstellung von Informationen zur Erleichterung der Formulierung eines vollständigen Auslegungsberichts mit Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Kostenrechnungen für Sanierungsmaßnahmen.

5 Allgemeine Untersuchungsstrategie

5.1 Allgemeines

Die Feststellung des Ausmaßes einer kontaminierten Fläche und insbesondere die Abschätzung der Gefährdungen für Mensch und Umwelt durch Kontaminationen können sehr komplex sein. Aufgrund dieser Komplexität sollte der Prozess der Identifizierung, Quantifizierung und Beurteilung der mit dem kontaminierten Boden verbundenen Gefährdungen ein iterativer Prozess mit unterschiedlichen Untersuchungsstufen sein (wobei auf jeder Stufe bestimmte Ziele zu erreichen sind), so dass ausreichend aussagekräftige Daten zur Charakterisierung der betreffenden potentiellen Gefährdungen, Pfade und Schutzgüter gewonnen werden können. Die Ziele sollten auf jeder Stufe hinterfragt und die Anforderungen an die weitere Untersuchung im Zuge der Entwicklung der Untersuchungs- und Beurteilungsprozesse angepasst werden.

Die wichtigsten Phasen sind:

- historische Recherche (siehe 5.2);
- orientierende Untersuchung (siehe 5.3, 7 und 8); und
- Detailuntersuchung (siehe 5.4, 7 und 9).

Die Beziehungen zwischen den Stufen sind in Bild 1 dargestellt.

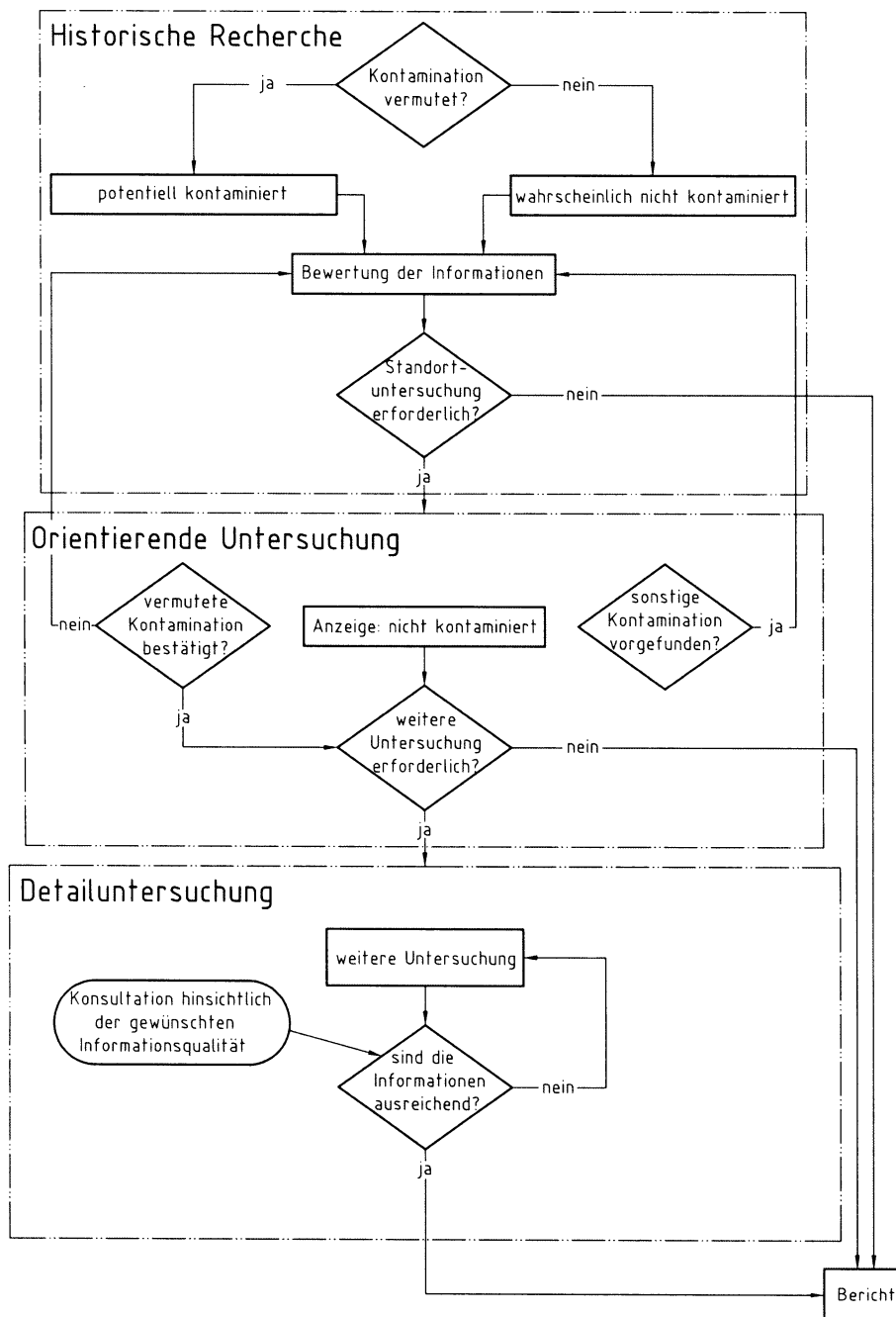


Bild 1 — Fließdiagramm der Untersuchungsstufen

Im Anschluss an die Detailuntersuchung des Standortes können ergänzende Untersuchungen erforderlich sein, um die Informationen bereitzustellen, die für die Auswahl der Sanierungsverfahren oder die Entwicklung von Sanierungsmaßnahmen von Bauwerken relevant sind.

Nach dem Abschluss jeder Untersuchung sollte eine Dokumentation mit den Ergebnissen erstellt werden, z. B. ein Bericht.

Die Strategie der Untersuchung (unabhängig davon, ob es sich um die historische Recherche, die orientierende Untersuchung oder die Detailuntersuchung der Fläche handelt) wird durch die Fragestellung bestimmt. So beeinflussen beispielsweise die unterschiedlichen Anforderungen an die Standortuntersuchungen zum Zwecke des Verkaufs, der Bestimmung, ob die vermutete Kontamination tatsächlich vorliegt, oder der Nutzung, den Abstand zwischen den Probenahmestellen und die Anzahl der analysierten Proben und damit die Kosten der Untersuchung.

Vor Beginn jeder einzelnen Stufe der Untersuchung müssen Ziele hinsichtlich der Datenqualität gesetzt werden, was den Typ, die Quantität und die Qualität (z. B. die analytische Qualität) der Daten und der weiteren zusammenzustellenden Informationen betrifft. Diese Ziele hinsichtlich der Datenqualität hängen teilweise von der Art der auf der Grundlage der Untersuchung zu treffenden Entscheidungen und dem bei diesen Entscheidungen erforderlichen Vertrauen ab. Wird versäumt, zu Beginn solche Ziele hinsichtlich der Datenqualität zu setzen, kann dies zu einer erheblichen Verschwendung von finanziellen Ressourcen führen, beispielsweise wenn die zusammengetragenen Daten für eine zuverlässige Gefährdungsabschätzung nicht geeignet oder nicht ausreichend sind; die Folge können auch zu viele Unsicherheiten hinsichtlich des für den Standort entwickelten Modells sein (siehe 6.5 für die Definition des Modells).

In die Entscheidung der Untersuchungsstrategie sollte die Anwendbarkeit von Vor-Ort-Analysen und/oder In-situ-Messtechniken einbezogen werden. Dieser Teil von ISO 10381 enthält keine speziellen Anleitungen für diese Themen.

5.2 Historische Recherche

Bei der historischen Recherche handelt es sich um eine Untersuchung, die eine Aktenauswertung und eine Standortbegehung (Standortbegehung, Standortüberprüfung) umfasst. Sie erfolgt unter Anwendung historischer Aufzeichnungen und weiterer Quellen, um Informationen zur früheren und gegenwärtigen Nutzung des Standortes sowie Informationen zu örtlichen Bodeneigenschaften, der Geologie, der Bodenkunde, der Hydrogeologie und den Umweltgegebenheiten zu gewinnen.

Aus dieser Untersuchung lässt sich der Verdacht einer Kontamination ableiten, und es können Hypothesen hinsichtlich der Art, der Lage und der Verteilung der Kontamination formuliert werden.

Diese Hypothesen bilden einen Teil des Modells des Standortes, bei dessen Entwicklung nicht nur die kontaminationsbezogenen Aspekte, sondern auch die Geologie, die Bodenkunde, die Hydrogeologie, geotechnische Eigenschaften und die Umweltgegebenheiten betrachtet werden sollten. Einen weiteren bedeutenden Gesichtspunkt bei der Entwicklung des Modells stellt die gegenwärtige und zukünftige und rechtlich zulässige Nutzung der Fläche dar.

Die historische Recherche sollte ausreichend Informationen ergeben,

- um erste Schlussfolgerungen zu potentiellen Gefährdungen und Gefährdungen für gegenwärtige oder potentielle menschliche oder andere Schutzgüter ziehen zu können und
- um zu bestimmen, ob die Notwendigkeit für weitere Maßnahmen besteht.

Die Menge und die Art der erforderlichen Informationen hängen von den Zielen der Untersuchung ab. Der erforderliche Arbeitsaufwand ändert sich mit dem Alter des Standortes, der Komplexität seiner historischen Nutzung und der Komplexität der zugrunde liegenden Geologie usw.

Es sollte berücksichtigt werden, dass die Kontamination eines Standortes sich als komplexer erweisen kann, als es sich anfänglich dargestellt hatte (beispielsweise durch die gegenwärtige Nutzung), daher sollten bei der historischen Recherche stets angemessene Informationen zur Vorgeschichte des Standortes gewonnen werden.

5.3 Orientierende Untersuchung

Die orientierende Untersuchung schließt die Untersuchung vor Ort ein, die gegebenenfalls die Entnahme von Proben aus dem Boden oder Auffüllungen, dem Oberflächenwasser, dem Grundwasser und der Bodenluft umfasst, sowie die anschließende Analyse oder Untersuchung der Proben. Anschließend werden die erhaltenen Daten und Informationen beurteilt, um die Richtigkeit der Hypothesen der historischen Recherche zu bestimmen und um, gegebenenfalls, weitere Aspekte des Modells zu prüfen. Es handelt sich bei dieser Untersuchung daher eher um eine qualitative und nicht so sehr um eine quantitative Untersuchung, üblicherweise werden nur wenige Proben analysiert.

In einigen Fällen, in denen sich die Hypothesen als zutreffend erweisen, ist möglicherweise keine weitere Untersuchung erforderlich.

Als Ergebnis der orientierenden Untersuchung des Standortes kann es sich jedoch beispielsweise auch ergeben, dass das Kontaminationsmuster komplexer ist oder dass die Kontaminationskonzentrationen höher sind als erwartet und dass sich daher möglicherweise bereits eine Gefährdung ergeben hat oder in der Zukunft ergeben kann. In einer solchen Situation sind die gewonnenen Informationen möglicherweise nicht ausreichend, um Entscheidungen zu treffen, deren Vertrauensgrad zufrieden stellend ist, und es ergibt sich die Notwendigkeit einer Detailuntersuchung des Standortes, um ausreichende Informationen zu gewinnen, so dass eine vollständige Gefährdungsabschätzung möglich wird, die Notwendigkeit von Schutz- oder Sanierungsmaßnahmen zu bestimmen, sowie, rechtzeitig und im Anschluss an möglicherweise darauf folgende weitere Untersuchungsstufen, die Auswahl, Planung und Anwendung dieser Schutz- oder Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden können.

5.4 Detailuntersuchung

Die Detailuntersuchung des Standortes dient der quantitativen Bestimmung der Menge und der räumlichen Verteilung von Kontaminanten, deren mobilen und mobilisierbaren Anteilen und den Möglichkeiten der Verschleppung in die Umwelt. Dies schließt auch die mögliche zukünftige Entwicklung der Kontaminationssituation ein.

Diese Untersuchung umfasst die Entnahme und Analyse von Proben des Bodens oder von Auffüllungen, des Oberflächenwassers, des Grundwassers und der Bodenluft, um die Informationen zu gewinnen, die für eine vollständige Abschätzung der durch die Kontamination für die Menschen und weitere potentielle Schutzgüter dargestellten Gefährdungen erforderlich sind, und um die entsprechenden Maßnahmen zur Abgrenzung und Sanierung, (manchmal) zusammen mit einer ersten Kosteneinschätzung, vorzuschlagen. Die Analyse der Proben kann durch Modellrechnungen und Untersuchungsverfahren, die keine Entnahme von Proben umfassen, unterstützt werden. Eine ausführliche Planung von Schutz- oder Sanierungsmaßnahmen erfordert möglicherweise weitere Untersuchungsstufen.

Die Menge und die Art der durch die Detailuntersuchung des Standortes (oder einer beliebigen Stufe dieser) zu gewinnenden Informationen ändern sich in Abhängigkeit vom Charakter des Standortes und von den Zielen der Untersuchung. Die Auswirkungen der Entscheidungen zu den an einem Standort einzuleitenden Maßnahmen sind von Standort zu Standort unterschiedlich. Darüber hinaus ändern sich die Menge und Qualität der erforderlichen Informationen mit den Anforderungen an die Entscheidungsfindungsprozesse (z. B. die Gefährdungsabschätzung, Entscheidungen hinsichtlich der Notwendigkeit und Art von Sanierungsmaßnahmen). Sämtliche an den Prozessen zur Entscheidungsfindung beteiligten Parteien sollten stets hinsichtlich der Informationen auf dem laufenden Stand gehalten werden, um sicherzustellen, dass die Informationen für den vorgesehenen Zweck ausreichen.

Nach der Auswertung der gewonnenen Informationen, einschließlich jeglicher Risikoabschätzung, sollte es möglich sein, zu bestimmen, ob Schutz- oder Sanierungsmaßnahmen erforderlich sind, und allgemeine Aussagen zum Typ der Maßnahmen zu treffen, die angemessen sein können.

6 Historische Recherche

6.1 Einleitung

Die historische Recherche dient dazu, Wissen hinsichtlich der relevanten Informationen und deren Genauigkeit und Plausibilität zu erwerben und Unsicherheiten und Wissenslücken sowie deren Relevanz für das Untersuchungsziel zu beurteilen.

Diese Untersuchung besteht aus Folgendem:

- einer Aktenauswertung, in der Informationen zur Vorgeschichte und zu weiteren relevanten Aspekten des Standortes zusammengetragen und kritisch überarbeitet werden;

- einer Standorterkundung (Inaugenscheinnahme, Standortbegehung);
- der Entwicklung eines Modells des Standortes, insbesondere
 - 1) der Formulierung von Hypothesen zur möglichen Art und Menge der Kontamination;
 - 2) den Wirkungspfaden (am Standort und in dessen Nähe) und zur räumlichen und zeitlichen Verteilung; zusammen mit
 - 3) Hypothesen zu weiteren Aspekten des Standortes, wie beispielsweise der Hydrogeologie;
- dem Ziehen von Schlussfolgerungen hinsichtlich der Notwendigkeit für weitere Untersuchungen sowie zu deren Umfang;
- der Feststellung der Notwendigkeit von Sofortmaßnahmen zum Schutz von Mensch oder Umwelt (z. B. das Aufstellen von Zäunen, das Abtragen von oberirdischen Halden).

Die Ziele der historischen Recherche sollten vor Beginn der Untersuchung formal festgelegt werden, um sicherzustellen, dass der Umfang dieser Untersuchung (z. B. die untersuchten Informationsquellen) angemessen ist.

In den meisten Fällen sollte es möglich sein, eine vorläufige Abschätzung der (potentiellen) Gefährdungen für Menschen und sonstige Schutzgüter auszuführen.

Durch die zusammengetragenen Informationen sollte es auch möglich sein,

- a) die folgenden Stufen der probenbasierten Untersuchung zu planen, so dass die Gefährdungen durch eine weitere Verschleppung der Kontamination oder die Schaffung neuer Migrationspfade (z. B. Bohrlöcher und Schürfgruben) auf ein Minimum verringert werden;
- b) bei der probenbasierten Untersuchung ausreichend sichere Arbeitsverfahren anzuwenden (siehe ISO 10381-3).

Der Mindestumfang an Informationen, die bei der historischen Recherche zusammengetragen werden sollten, wird in 6.2 und 6.3 angegeben, und die Verfahren dazu, wie diese Informationen gewonnen werden können, sind in 6.4 aufgeführt. Eine Anleitung zur Angabe der Ergebnisse der historischen Recherche ist in 6.6 enthalten.

6.2 Informationen zur ehemaligen und gegenwärtigen Nutzung des Standortes

Das rasche Wachstum der urbanen Gebiete hat sowohl zur Einbeziehung von ehemals ländlich genutzten Gebieten als auch zu Änderungen in der Nutzung bestehender urbaner Gebiete geführt. Kontaminationen an urbanen Standorten sind daher häufig Ergebnis historischer industrieller Prozesse auf oder nahe dem Standort, daher sind die für die urbanen und die industriellen Standorte zu gewinnenden Informationen sehr ähnlich.

Daten zur ehemaligen und gegenwärtigen Nutzung des Standortes sollten, so weit wie möglich, Informationen zu folgenden Aspekten liefern (Einschränkungen können in Abhängigkeit von der Zielsetzung vereinbart werden):

- alle Entwicklungen, Baumaßnahmen oder sonstigen Tätigkeiten, die auf dem Standort und in dessen unmittelbarer Umgebung stattgefunden haben;
- jegliche besonderen Handlungen, die in der Vergangenheit ausgeführt wurden und die in Verbindung mit den industriellen Tätigkeiten, Baumaßnahmen und sonstigen am Standort vorgenommenen Tätigkeiten und eingesetzten Werkstoffen (Beschreibung der chemischen Zusammensetzung) stehen;