

Aktuelle Informationen der OFD Niedersachsen  
Leitstelle des Bundes für Boden- und Grundwasserschutz



November 2016

---

Vorwort: 20 Jahre Arbeitshilfen Altlasten/BoGwS

---

Informationen zur Fortschreibung der AH BoGwS

---

Aktuelles aus dem BMVg

---

Anwendungsfragen zu den AH BoGwS

Beispiele zur Anwendung der Flächenkategorien der AH BoGwS

---

Tipps zur Plausibilitäts- und Qualitätskontrolle

Darstellung (hydro-)geologischer Profile

---

Erkundungspraxis

Über Strategien zur Bodenprobenahme – Teil I

---

Informationen in Stichworten

- Neue DIN-Normen
  - Veröffentlichung der LAWA (Fachmodul Wasser)
  - Aus dem DVGW-Regelwerk
  - Literaturempfehlungen
-

## Vorwort des Redakteurs

Vor gut 20 Jahren, im April 1996, wurden vom damaligen Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau und vom Bundesministerium der Verteidigung die „Arbeitshilfen Altlasten zur Anwendung der baufachlichen ‚Richtlinien für die Planung und Ausführung der Sicherung und Sanierung belasteter Böden‘ des BMBau für Liegenschaften des Bundes“ herausgegeben. Sie waren zunächst als Loseblattsammlung angelegt und mit dem Umwelt- wie auch dem Finanzministerium des Bundes abgestimmt. Damit wurden für das seit 1991 laufende „Altlastenprogramm des Bundes“ die bis dahin vereinzelt vorhandenen Anforderungen und Regelungen umfassend und systematisch überarbeitet und zusammengestellt.



1997 und 1998 erfolgten erste Austauschlieferungen, ab 1998 auch auf CD-ROM. Die fachlichen Inhalte der Arbeitshilfen wurden zudem bei den Ressortabstimmungen der Bundesregierung zur Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) berücksichtigt, während diese wiederum nach ihrem Inkrafttreten eine erneute umfassende Überarbeitung und Anpassung der Arbeitshilfen an die neue Gesetzeslage bedingten. Gesetzliche Änderungen z. B. im Umwelt-, Wasser- und Abfallrecht, geänderte Anforderungen bei der Arbeitssicherheit sowie bei Untersuchungsmethoden

und generell die laufenden praktischen Erfahrungen haben seither immer wieder Fortschreibungen erfordert und werden dies weiterhin erfordern.

Dabei ändern sich im Laufe der Zeit nicht nur Gesetze und Methoden, sondern auch Bewertungsmaßstäbe und Ordnungskriterien wie etwa die Flächenkategorien, mit denen die bearbeiteten KVF und KF in der zentralen Datenbank des Bundes klassifiziert werden. Diese waren in der ersten Ausgabe der „Arbeitshilfen Altlasten“ noch nicht einmal enthalten. Nun sind sie zwar seit 2010 unverändert, aber nicht unumstritten. In den [AH BoGwS aktuell 17/2015](#) erläuterten wir die Flächenkategorie „E“ etwas eingehender. Die darauf eingegangenen Reaktionen und die immer wiederkehrenden Fragen auch zu anderen Flächenkategorien nahmen wir zum Anlass, in dieser Ausgabe weitere Beispiele vorzustellen.

Die Tipps zur Plausibilitäts- und Qualitätskontrolle behandeln diesmal Anforderungen an geologische und hydrogeologische Profilschnitte als Anlagen zu Untersuchungsberichten. Überlegungen zur Strategie der Bodenprobenahme bilden den ersten Teil einer Reihe praktischer Hinweise.

Dieter Horchler

## Informationen zur Fortschreibung der AH BoGwS

Seit der Veröffentlichung der 4. Auflage der AH BoGwS 2014 wurden mehrere Anhänge redaktionell ergänzt, siehe:

[www.arbeitshilfen-bogws.de](http://www.arbeitshilfen-bogws.de)

In Bearbeitung sind zurzeit u. a.

- Leistungskataloge und Merkblatt zur Phase I (Anhang A-1.1 ff.),
- Kostenzusammenstellung Ingenieurleistungen sowie der Leistungskataloge für Laborleistungen und zusätzliche Leistungen der Phase II (A-2.2 –A-2.3)),
- Vertragsmuster mit Hinweisen für die Phase I (A-1.3), Phase II (A-2.4) und Phase III (A-3.1.1)

Ines Plum, Leitung AK BoGwS

## Aktuelles aus dem BMVg

### Regelung der Bundeswehr zur Kontaminationsbearbeitung fortgeschrieben

Mit Datum 16. März 2016 trat die Version 2 der [Bereichsdienstvorschrift C-2035/3](#) nun mit der neuen Kurzbezeichnung „Kontaminationsbearbeitung“ in Kraft. Zweck der Regelung sind nach wie vor die „Erfassung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Boden- und Grundwasserkontaminationen auf von der Bundeswehr genutzten Liegenschaften im Inland“.

Gründe für die Fortschreibung waren zum einen Aktualisierungen, z. B.

- in den EDV-Werkzeugen der Bauverwaltungen (Liegenschaftsinformationssystem Außenanlagen, LISA 4) und der Bundeswehr (Spatial Data Managementsystem, SDM),
- im Bereich des neuen Regelungsmanagements der Bw und
- in der Haushaltssystematik.

Zum anderen wurden zum besseren Verständnis redaktionelle Änderungen in den Vorgaben zum Jahresbericht der Bundeswehr zur Kontaminationsbearbeitung (Anlage 7.2) vorgenommen. Ferner wurde klargestellt, dass Liegenschaften, welche von der FBG genutzt werden, nicht Gegenstand der Bereichsdienstvorschrift sind.

Weiter wurde

- der Termin für die Jahresberichte zur Kontaminationsbearbeitung in der Bundeswehr auf den 31. Juli verlegt,
- der Datenaustausch zwischen BV und Bw um zwei weitere Termine auf nun vier im Jahr erweitert und
- das Handbuch „KVF-Erfassung der Bundeswehr“, ehemals Anlage 7.5, aus der Vorschrift herausgelöst. Es ist bei Bedarf als Onlinehilfe im Rahmen des SDM dort unter „Hinweise“ / „Dokumente“ bei der Bw weiter abrufbar.

Mit der Version 2 der Bereichsdienstvorschrift C-2035/3 liegt eine optimierte und aktualisierte Grundlage zur Kontaminationsbearbeitung in der Bundeswehr vor.

Bettina Stock, BAIUDBw, GS II 6

### Geohydrologische Gesamtpläne (GhGPI) für von der Bundeswehr genutzte Übungsplätze

Gemäß [Bereichsvorschrift C1-2035/0-6000](#) sind für von der Bundeswehr genutzte Übungsplätze zur Sicherstellung des vorsorgenden Gewässerschutzes Geohydrologische Gesamtpläne (GhGPI) zu erstellen. Die Vorschrift ist unter [www.fachinfobosse.de](http://www.fachinfobosse.de) abrufbar.

Der Erlass BMVg IUD II 5, Az 45-07-60/10-02 vom 14.09.2016 regelt die Beauftragung der Bauverwaltungen der Länder mit der Erstellung der GhGPI Teil 1.

### PFC-Leitfaden fortgeschrieben

Das Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDBw) hat im September 2016 die 2. Auflage des Leitfadens „Bearbeitung von Verdachtsbereichen mit per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) auf von der Bundeswehr genutzten Liegenschaften“ veröffentlicht.

Die Fortschreibung erfolgte auf der Grundlage neuer Erkenntnisse und aktueller praktischer Erfahrungen in der Bearbeitung von PFC-Kontaminationen sowie der Einführung neuer Regelungen bei der Bundeswehr, siehe:

<http://www.leitstelle-des-bundes.de/Inhalt/BoGwS/Aktuelles>

### „Altlastensymposium“

Vom 14. bis 16.11.2016 findet im Bildungszentrum der Bundeswehr in Mannheim das 4. Symposium „Altlastenprogramm der Bundeswehr“ statt.

Neben aktuellen organisatorischen Informationen und Erfahrungsberichten zu laufenden Programmen und Projekten bildet das Thema „PFC“ wieder einmal einen Schwerpunkt. Am „Praxisnachmittag“ stellen vier verschiedene Exkursionsziele (Altlastenprojekte im Raum Mannheim) die Teilnehmenden vor die Qual der Wahl.

Wir werden in der nächsten Ausgabe mehr darüber berichten.

## Anwendungsfragen zu den AH BoGwS

### Hinweise zur Anwendung der Flächenkategorien nach AH BoGwS

In den [AH BoGwS aktuell 17/2015](#) erläuterten wir die Flächenkategorie „E“ etwas eingehender. Die Nachfragen dazu nahmen wir zum Anlass, in dieser Ausgabe weitere Hinweise und praktische Beispiele vorzustellen.

### Zum Beispiel A-Flächen mit „übersehener“ Kontamination

Ein Kontaminationsverdacht hat sich nicht bestätigt, wenn durch Untersuchungen und/oder Recherchen, Überlegungen oder sonstige Informationsbeschaffungen plausibel und nachvollziehbar dargelegt werden konnte, dass der Verdacht nicht zutrifft. Soweit – so einfach! Aber kann man die Fläche dann auch z. B. bei Verkaufsverhandlungen als „frei von Schadstoffen“ bezeichnen? Das wäre u. U. ziemlich gewagt!

Nehmen wir z. B. eine Fläche, für die aufgrund eines dort befindlichen Heizöltanks ein Verdacht auf undichte Leitungen oder Anschlüsse oder auf eine Überfüllung und dadurch verursacht einen Eintrag von Heizöl in den Boden bestand. Der nicht mehr benötigte Tank wird zurückgebaut, der Boden zur Beweissicherung begutachtet, beprobt und auf Mineralölkohlenwasserstoffe analysiert. Ergebnis: Nichts – der Verdacht hat sich nicht bestätigt, also Kategorie A.

Beim späteren Ausheben einer Baugrube findet sich in 4 m Tiefe ein alter undichter Abwasserkanal, den niemand mehr in Erinnerung hatte und der auch schon lange nicht mehr an das derzeit aktive Abwassernetz angeschlossen ist, da vor Errichtung des Tanks das gesamte Gelände mit Bodenmaterial aufgefüllt und ein neues Abwassersystem angelegt worden waren. Dass der Boden aufgefüllt worden war, war zwar bekannt, da der Boden aber als aus der Profilierung des gesamten Grundstücks stammend dokumentiert war, hatte man die Auffüllung nicht als Verdachtsfläche eingestuft. Der Kanal war leider übersehen worden, und die aus ihm freigesetzten lösemittelhaltigen Abwässer aus einem zwei Straßen entfernt gelegenen Betrieb verursachten hier eine Bodenkontamination.

Oder das Grundstück liegt an einer Straße, deren jahrzehntelange intensive Nutzung in ihrer gesamten Umgebung zu einem Eintrag von PAK und Blei in den Boden geführt hat. Wenn man den Boden auf Blei und PAK untersuchen würde, würde man wahrscheinlich feststellen, dass die Gehalte zwar überall entlang der Straße etwas erhöht sind, aber immer noch deutlich unterhalb etwa der Prüfwerte der BBodSchV für Kinderspielplätze liegen.

Aber vorhanden und nachweisbar sind diese Stoffe eben doch, auch wenn es keinen ursächlichen Bezug zur Nutzung unseres Grundstücks, also keinen Anlass zur Erfassung einer weiteren KVF gibt. Dass diese Kontamination auch auf unserer A-Fläche vorhanden ist, ist ja eher Zufall. Sie kann aber abfallrechtlich relevant werden, wenn Boden ausgehoben und von der Liegenschaft entfernt werden soll.

**Fazit aus diesen zwei Beispielen:** Nur für einen Verdacht, der bei der systematischen Bearbeitung auch formuliert wurde, kann später festgestellt werden, dass er nicht zutrifft. Und großräumig vorhandene Schadstoffgehalte unterhalb einer Gefahrenschwelle werden oft weder untersucht noch dokumentiert. Einige Kommunen haben eine systematische Ermittlung dieser Hintergrundgehalte ihrer Böden durchgeführt und stellen deren Ergebnisse auf Anfrage zur Verfügung. [Auch A-Flächen sind also nicht garantiert frei von Kontaminationen.](#)

### Zum Beispiel „BImSchG-Anlagen“

Nach BImSchG genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass zur Gewährleistung eines hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können sowie Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen getroffen wird, insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen (siehe § 5 BImSchG).

Werden diese gesetzlichen Anforderungen erfüllt, gibt es keinen Grund, eine solche Anlage als Verdachtsfläche im Sinne des BBodSchG zu erfassen oder zu untersuchen. Eine Klassifizierung als A-Fläche ist hingegen sinnvoll, um zu dokumentie-

ren, dass eine Betrachtung der Kontaminationssituation dieser Fläche vorgenommen wurde (diese also nicht übersehen oder vernachlässigt wurde), dass aber der Verdacht so geringfügig ist, dass ihm nicht weiter nachgegangen werden muss.

Für Anlagen, für die auf der Grundlage der Industrieemissions-Richtlinie ein Ausgangszustandsbericht als Bestandteil der Genehmigungsunterlagen erstellt werden musste, könnte man in Versuchung kommen, die Kategorie „E“ anzuwenden, da die Fläche ja ohnehin spätestens bei Außerbetriebnahme der Anlage wieder untersucht werden muss. Diese Untersuchung hat aber nichts mit dem „Altlastenprogramm“ des Bundes zu tun, sondern mit der immissionsschutzrechtlichen Beweissicherung. Sie ist auf die Feststellung „erheblicher Bodenverschmutzungen“ ausgerichtet („Verschlechterungsverbot“) und nicht auf „schädliche Bodenveränderungen“. Daher ist auch hier „A“ die richtige Flächenkategorie.

### **Zum Beispiel Kategorien für Flächen mit Kampfmittelverdacht**

Da Sprengstoffe und deren Abbauprodukte wegen ihrer toxischen Eigenschaften ebenfalls zu Boden- und Grundwasserkontaminationen führen können, werden auch Verdachtsflächen aus der Kampfmittelerkundung ggf. als KVF/KF im Sinne der AH BoGwS ausgewiesen. Dabei kommen zunächst die Kategorien „A“ oder „E“ in Betracht. A-Flächen resultierend aus der Kampfmittelerkundung sind solche, auf denen zwar Detonationen nachgewiesen sind, der Verdacht, dass dabei aber solche Mengen sprengstofftypischer Verbindungen in den Boden gelangten, dass daraus eine bedeutende Kontamination entstanden sein könnte, jedoch sehr gering ist. Solche Flächen können zwar sehr groß sein, die Kategorie „A“ bedeutet aber, dass hier nicht mit Kontaminationen zu rechnen ist, die weiteren diesbezüglichen Untersuchungsaufwand rechtfertigen.

Das Material, mit dem die auf kampfmittelverdächtigen Flächen häufig auftretenden Hohlformen (Sprengtrichter, Deckungs- und Stellungssysteme) später verfüllt wurden, kann je nach Beschaffenheit ebenfalls zu Boden- und Grundwasserkontaminationen führen. Dementsprechend kommen auch hier bei der Kategorisierung die Kategorien „A“ oder „E“ in Betracht.

„A-Flächen“ sind dann, analog zu den vorgenannten Ausführungen, solche Flächen, bei denen der Verdacht, dass dabei Schadstoffmengen in den Boden gelangten, die eine bedeutsame Kontamination erzeugen könnten, sehr gering ist. Bodenschutzrechtliche Gefahren sind nicht zu erwarten. Abfallrechtliche Mehraufwendungen bei Baumaßnahmen, die eine Entsorgung von Bodenmaterial zur Folge haben, sind jedoch nicht auszuschließen.

Als „E-Flächen“ werden solche Flächen (oder Teilflächen) eingestuft, für die bei der gegenwärtigen oder einer geplanten sensibleren Nutzung eine Untersuchung auf eine bodenschutzrechtliche Gefahrensituation angebracht ist.

Andreas Müller, Dieter Horchler

### **Tipps zur Plausibilitäts- und Qualitätskontrolle**

#### **Geologische Profile**

Der Boden - oder generell „der Untergrund“ - ist ein komplexes dreidimensionales Gebilde, in dem sich Bodenluft, Sickerwasser, Grundwasser und vielleicht auch andere Flüssigkeiten bewegen, und das zudem zeitlichen Veränderungen unterliegt. Um hier Untersuchungen zu planen, diese umzusetzen, deren Ergebnisse auszuwerten und dies vor allem auch zu kommunizieren und zu diskutieren bedarf es besonderer Kenntnisse und besonderer Vorstellungskraft. Letztere muss durch geeignete Instrumente unterstützt werden, da eine Beschreibung allein in der Regel nicht ausreicht. Hier gilt einmal mehr: Eine gute Abbildung sagt mehr als tausend Worte. Aber die Abbildung sollte schon das sein, was im konkreten Fall zielführend ist, und nicht das, was die zur Verfügung stehende Software gerade zu bieten hat.

Unmittelbar anschaulich wird der Aufbau des Untergrundes etwa an der Wand einer Baugrube oder eines Schurfes. Das **geologische Profil** (oder: der geologische Schnitt) ist die grafische Darstellung einer imaginären Grubenwand für die Situationen, wo ein solcher direkter Einblick (geologisch: Aufschluss) nicht zur Verfügung steht. Es identifiziert die unterscheidbaren Schichten und ihre Lagerungsverhältnisse und stellt die vorhandenen Fakten (z. B. Bohrprofile) mit Interpolationen und Interpretationen gemeinsam dar.

Das hydrogeologische Profil berücksichtigt zusätzlich die vorhandenen Grundwasserkörper, Wasserwegsamkeiten, Grundwassermessstellen, beobachtete Wasserstände, Vorflut usw. und vermittelt so einen Eindruck von den Vorstellungen vom Fließgeschehen im Untergrund.

Die folgende Abbildung aus der ehemaligen DIN 4021 stellt die wesentlichen Elemente eines hydrogeologischen Profils im Lockergestein schematisch dar.

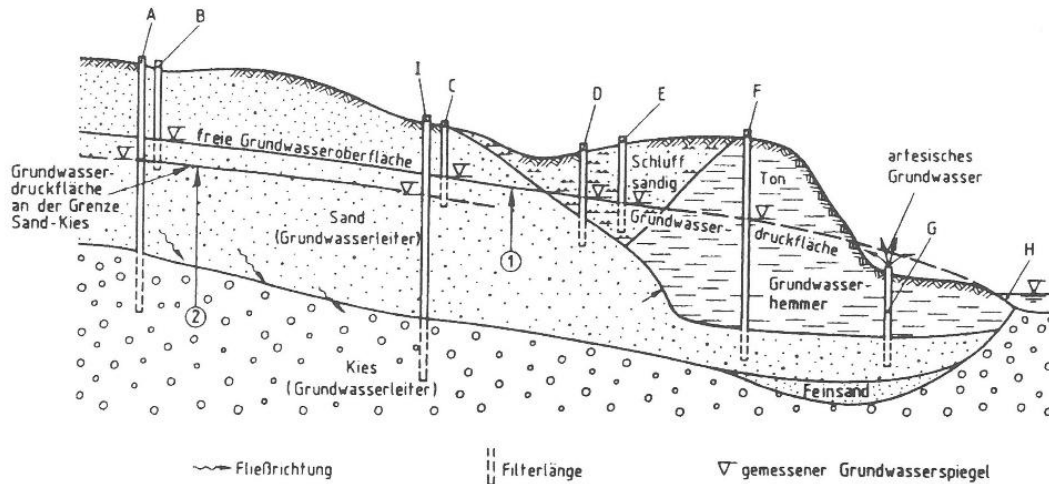


Abb.1 Elemente eines hydrogeologischen Profils im Lockergestein (Quelle: zurückgezogene DIN 4021)

Die Erarbeitung eines geologischen Profils erfolgt in mehreren aufeinander folgenden Schritten. Zunächst werden die Aufschlussdaten, in der Regel Bohrprofile, auf einer Profillinie angeordnet (siehe Abb. 2).

Für einen ersten Eindruck kann es ausreichen, wenn nur die vertikalen Maßstäbe übereinstimmen. Auch so können bereits Zusammenhänge erkannt und einzelne Schichten parallelisiert werden.

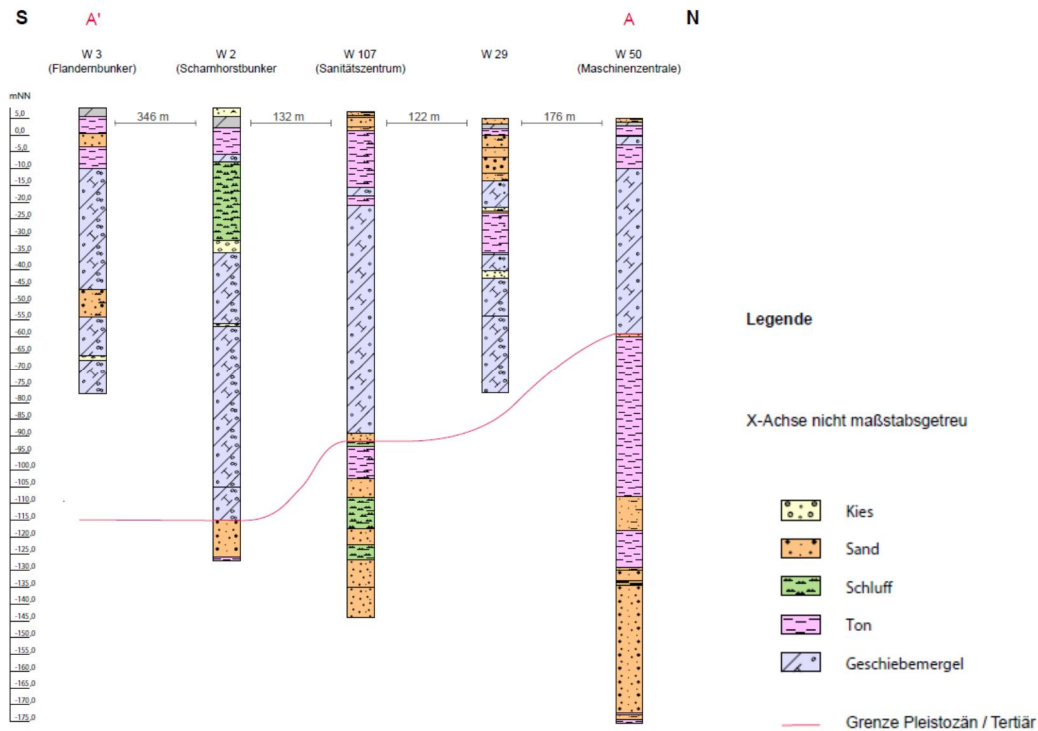


Abb. 2: Gegenüberstellung von Bohrungsdaten (Quelle: Gutachten zu einer Bundesliegenschaft)

Abb. 3 zeigt als weiteren Zwischenschritt die maßstäbliche Anordnung der Bohrungsdaten auch in der Horizontalen und zusätzlich erste Ansätze zur Parallelisierung von Schichten.

Die Lagerungsverhältnisse der Schichten sind hier noch unberücksichtigt (nach der geologischen Karte war hier mit Stauchungen durch Gletschereis zu rechnen).

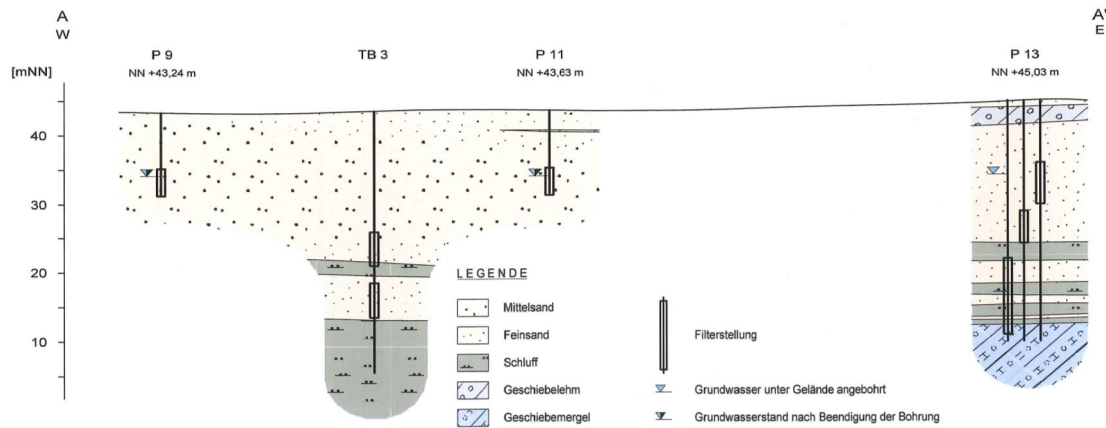


Abb. 3: Gegenüberstellung von Bohrungsdaten (Quelle: Gutachten zu einer Bundesliegenschaft)

Die in Abb. 2 und 3 dargestellten Beispiele sind Vorstufen, aber noch keine geologischen Profile, da ihnen die geowissenschaftliche Interpretation, die räumliche Verbindung der in den Bohrungen

angetroffenen Schichten fehlt. Abb. 4 zeigt, dass dies grafisch nur ein relativ kleiner Schritt sein kann, der aber nicht selten einen erheblichen Aufwand gedanklicher Arbeit erfordert.

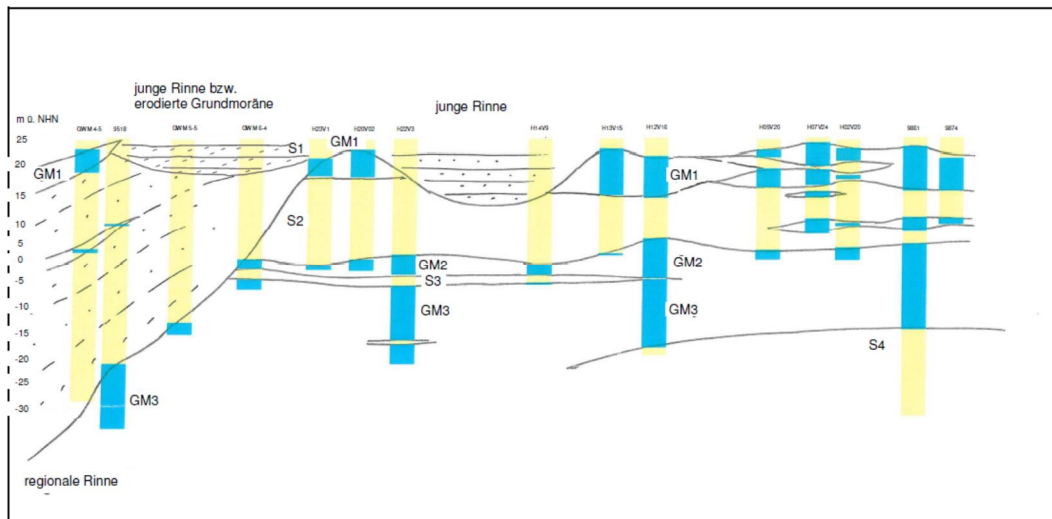


Abb. 4: Geologisches Profil (Quelle: Gutachten zu einer Bundesliegenschaft)

Entscheidend ist letztlich nicht die Form der grafischen Umsetzung, sondern vielmehr das schlüssige Herausarbeiten der für die jeweilige Fragestellung entscheidenden Prinzipien.

Abb. 5 ist eher eine Sammlung von Daten und Interpretationen, die die örtliche Situation möglichst umfassend darstellen will. Das Profil ist dabei nicht erkennbar auf eine bestimmte Fragestellung ausgerichtet.

Wäre dies der Fall, sollte man sich auf die Darstellung der hierfür relevanten Gegebenheiten konzentrieren und andere Details zur Verbesserung der Übersichtlichkeit ausblenden.

Ggf. sind auch mehrere thematisch unterschiedliche Darstellungen eines Profils hilfreich, um die maßgeblichen Informationen nicht im „Datenwust“ zu verlieren.

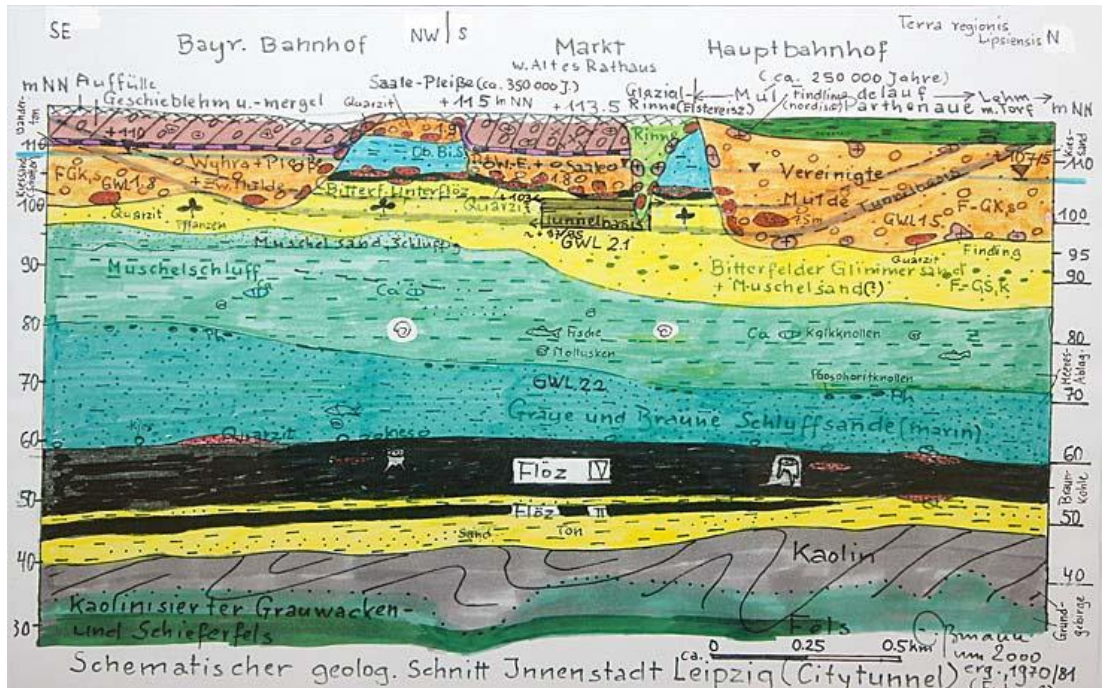


Abb. 5: Geologisches Profil (Quelle: www.foerderverein-naturkundemuseum-leipzig.de)

Bohrungsdaten, die nicht auf einer geraden Profillinie liegen, können projiziert werden, wenn die Daten mit hinreichender Sicherheit übertragbar sind. Profillinien im Zickzack durch Bohrungsdaten verlaufend, die nicht auf einer geraden Linie liegen, können sehr anschaulich sein, wenn sie räumlich, praktisch als Blockbild dargestellt werden. Dagegen ist die Darstellung einer solchen Zickzack-Profillinie in einer Ebene eher verwirrend, da das Gefälle von Schichten und Wasserständen wegen der Projektion oft abschnittsweise wechselt.

Auch einfache Skizzen in Form von Blockbildern (Abb. 6) können sehr viel dazu beitragen, die fachliche Interpretation der örtlichen Situation, das konzeptionelle Modell, zu kommunizieren und damit nachvollziehbar und diskutierbar zu machen. Bei der Entwicklung hydrogeologischer Modelle müssen die zuvor erarbeiteten Detailkenntnisse für die spezielle Fragestellung wieder abstrahiert, vereinfacht und schematisiert werden.

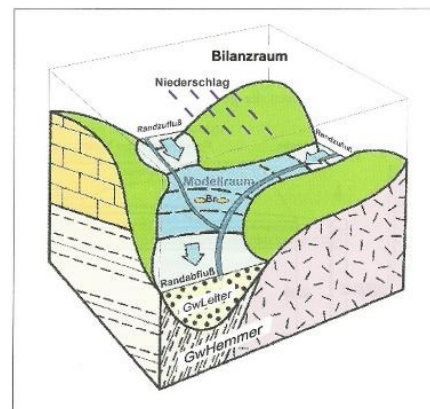


Abb. 6: Hydrogeologische Blockbild-Skizze (Quelle: Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft; Heft 10 [Hydrogeologische Modelle], S. 13, Abb. 2)

Ist eine einzelne Abbildung nicht ausreichend, sind bei Bedarf unterschiedliche Blickrichtungen oder Maßstäbe oder auch einander schneidende Profile darzustellen. Dabei ist stets darauf zu achten, dass die zugrundeliegenden Fakten (wie auch die noch vorhandenen Kenntnislücken) nachvoll-



ziehbar bleiben und bei Bedarf von der Interpretation getrennt betrachtet werden können. Elegante grafische Darstellungen, erstellt mit moderner Software, können sehr hilfreich sein, bergen bei unzureichendem Datenhintergrund aber auch die Gefahr einer Überschätzung des Kenntnisstandes.

Anhang 2.1.5 der AH BoGwS (Merkblatt zur Dokumentation der Untersuchung im Rahmen der Phase II) fordert, sofern der Wirkungspfad Boden-Grundwasser betroffen ist, als unverzichtbaren Bestandteil der Dokumentation hydrogeologische Profile oder Prinzipskizzen, mit denen der Schichtenaufbau und die hydraulische und hydrochemische Situation der KVF/KF verdeutlicht werden. Ohne diese Grundlage können weder Pumpversuche noch Grundwasser-Monitoringprogramme oder numerische Grundwassermodelle geplant und ausgewertet/bewertet werden. Die Erfüllung dieser Leistungen in einem für die jeweilige Aufgabenstellung hinreichenden Umfang sollte regelmäßig überprüft werden.

## Erkundungspraxis

### Über Strategien zur Bodenprobenahme – Teil I

Warum ist die richtige Strategie bei der Bodenprobenahme so wichtig? Und warum gibt es so wenige konkrete Anleitungen oder Vorschriften dazu? Die Fragestellungen einer Bodenuntersuchung können sehr vielgestaltig sein und die jeweiligen Bodensituationen noch sehr viel mehr. Daher muss man eingestehen, dass hier viele Wege zum Ziel führen können, auch wenn es manchmal recht umständliche Wege sind. Einfache Wege wären vielen komplexen Situationen nicht angemessen. Andererseits wäre es unverhältnismäßig (hier: nicht erforderlich), alle Fälle, selbst die einfachsten, mit gleich hohem Aufwand zu bearbeiten.

In der BBodSchV wird daher verlangt, die Vorgehensweise bei der Probenahme unter Beachtung der Gegebenheiten des Einzelfalls zu begründen und zu dokumentieren. Wie praktische Erfahrungen zeigen, ist selbst dies schon für manche eine echte Herausforderung. In diesem Beitrag soll versucht werden, die Bestandteile einer Strategie zur Bodenprobenahme darzustellen und einige Aspekte beispielhaft etwas näher zu beleuchten. Auch wenn wir uns hier auf Boden beschränken, sind

viele Prinzipien auch auf andere Probenahmen anwendbar. Da das Thema so vielschichtig ist, haben wir vorgesehen, weitere Teile folgen zu lassen.

### Grundlagen einer Probenahmestrategie

Die Entnahme und Untersuchung von Bodenproben ist in der Regel nur ein Hilfsmittel. Da man den gesamten Boden, über den man etwas wissen möchte, in der Regel nicht untersuchen kann, muss man sich ersatzweise mit der Untersuchung von Proben zufrieden geben, die nur einen winzigen Bruchteil dieses Bodens umfassen. Die Proben sind nur ein Ersatz, ein „Stellvertreter“, da das Ganze nicht greifbar ist.

Das Ergebnis einer Laboruntersuchung (Analyse oder andere Messung) gilt für die untersuchte Probe, meist sogar nur für einen kleinen Teil dieser Probe, da sie nicht vollständig für die Untersuchung benötigt wird. Die Übertragung der ermittelten Eigenschaften der (Teil-)Probe auf die Materialmenge (den Boden), aus der sie entnommen wurde, stellt eine Schätzung dar (siehe dazu auch [AH BoGwS aktuell 11/2006](#)). Die aus dem Untersuchungsergebnis abgeleitete Information (z. B. „hier liegt eine Kontamination vor“) beinhaltet neben dem objektiven Messergebnis immer auch eine subjektive Auswertung und Interpretation, deren „Streuung“ gegenüber der der Messung im Labor erheblich größer sein kann. Um die aus der Auswertung resultierende Unsicherheit zu minimieren, ist eine an die jeweilige Fragestellung angepasste Untersuchungs- und Probenahmestrategie und eine sorgfältige und umfassende Dokumentation aller durchgeführten Planungen und Maßnahmen unverzichtbar.

Die Beschaffung von Informationen über einen Boden oder ein Bodenmaterial mit Hilfe der Untersuchung von Proben muss grundsätzlich über die folgenden Schritte erfolgen:

1. Klären der genauen Fragestellung (Zweck der Untersuchung),
2. Abgrenzung des zu untersuchenden Bodenmaterials/ der zu untersuchenden Fläche (wofür wird eine Information benötigt und wofür nicht mehr),
3. Erstbetrachtung (Inaugenscheinnahme, ggf. Vor-Ort-Messungen oder „Testprobenahme“ mit ausführlicher Dokumentation) zur Einschätzung auftretender Heterogenitäten (nach

der Entstehung) bzw. Inhomogenitäten (nach der materialinternen Stoffverteilung), zur Beurteilung der Notwendigkeit, Teil-Populationen (Flächen, Schichten, Tiefenstufen, Hot-Spots usw.) zu unterscheiden, und zur Entwicklung eines vorläufigen konzeptionellen Modells (z. B. homogene Ackerfläche, Haufwerk bekannter/unbekannter Herkunft, urbaner Boden mit Grundbelastung, Altlastverdachtsfläche usw.),

4. Festlegung einer Probenahme-strategie (was ist zu beproben, Art der Proben, Probenahme-punkte, Anzahl, Mengen, Tiefen ggf. Korn-fractionen usw.) und eines Probenahme-plans zur Umsetzung der Strategie,
5. Durchführung der Probenahme mit Beschrei-bung der Vorgehensweise, der Proben, ggf. der Schichtenfolge und sonstiger Beobachtungen im Bereich der Probenahme-punkte, ggf. mit Probenvorbehandlung im Gelände,
6. Laboruntersuchungen,
7. Zusammenführen der Ergebnisse von La-boruntersuchungen, Vor-Ort-Messungen und Beobachtungen und Interpretation im Hinblick auf die Fragestellung inkl. Darstellung von Un-sicherheiten (eher qualitativ, da in der Regel nicht exakt quantifizierbar), Fortschreibung und Präzisierung der konzeptionellen Modell-vorstellung. Aus Daten wird eine Information!

Wie umfangreich bzw. detailliert die einzelnen Schritte zu bearbeiten sind, hängt von der Zielstel-lung des Untersuchungsprogramms ab.

Es gibt keine einzelne Probenahme-strategie die den Fragestellungen eines jeden Untersuchungs-programms genügt. Selbst der Detailierungsgrad verschiedener Probenahme-strategien kann be-trächtlich variieren, ohne dass dies direkten Ein-fluss auf seine Qualität haben muss. Es gibt Routi-ne-strategien (z. B. bei landwirtschaftlichen Frage-stellungen), die in vielen Situationen und bei vielen Bedingungen anwendbar und dabei ebenso geeig-net sind, wie z. B. eine ausgefeilte Strategie speziell für eine bestimmte Kontaminationsfläche.

Eine Probenahme-strategie ist dann geeignet, wenn sie garantieren kann, dass die Ergebnisse der analysierten Proben gemeinsam mit zusätzlichen Informationen (Geländebeobachtungen, Proben-

und Bodenprofilbeschreibungen, Hintergrundin-formationen, Ergebnisse früherer Untersuchungen usw.) eine Abschätzung der relevanten Eigenschaf-ten des Bodens entsprechend der Fragestellung des Untersuchungsprogramms mit einer hinreichenden Zuverlässigkeit erlauben. Dabei gilt generell der Zusammenhang: Je mehr Kenntnisse bereits vor-handen sind, desto weniger Proben sind zum Schließen der Informationslücken ausreichend – und umgekehrt.

Eine geeignete Probenahme-strategie hängt im Einzelnen ab von

- den Fragestellungen des gesamten Untersu-chungsprogramms,
- den speziellen Gegebenheiten und Eigenschaf-ten des zu beprobenden Materials,
- den gefragten Untersuchungsparametern und
- dem erforderlichen Umfang an Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Ergebnisse.

Viele andere Gegebenheiten wie zum Beispiel:

- der Zugang zur Fläche wie auch zum zu bepro-benden Material,
- die finanziellen, personellen und technischen Möglichkeiten,
- die Wetterbedingungen,
- der Zeitplan bzw. zeitliche Rahmen und
- gesetzliche und umweltrelevante Einschrän-kungen

können ebenfalls einen Einfluss auf die Gestal-tung einer Probenahme-strategie haben.

Eine Probenahme-strategie besteht aus Entschei-dungen darüber:

- welches Material beprobt wird,
- welche Art von Proben (Einzel oder Mischpro-ben, gestörte, ungestörte, selektive Proben usw.) geeignet sind,
- wo Proben zu entnehmen sind (Ort, Tiefe, Aus-dehnung, Verteilung/Anordnung) und
- welche Anzahl und Menge von Proben zu ent-nehmen sind.

Fragestellungen, die mit Hilfe der Untersuchung von Bodenproben geklärt werden sollen, können gerichtet sein auf:

- [Durchschnittseigenschaften des Bodens](#),
- [Streuungen/Schwankungen der Bodeneigenschaften und/oder](#)
- [die räumliche Verteilung der Bodeneigenschaften](#).

Jede dieser drei Gruppen verlangt eine unterschiedliche Probenahmestrategie, bei Kombinationen der Fragestellungen können auch Strategien kombiniert werden.

Durchschnittliche Eigenschaften eines Bodens lassen sich z. B. mit Hilfe von Mischproben mit relativ geringem analytischem Aufwand ermitteln. Die Variabilität der Bodeneigenschaften (ihre „Werte-Streuung“) und ihre räumliche Verteilung können nur mit Hilfe geeigneter Einzelproben ermittelt werden.

Ein wesentlicher Anteil der durchzuführenden Bodenuntersuchungen dient lediglich dem Zweck einer Sortierung. Mit Hilfe von Prüfwerten, Vorsorgewerten, Geringfügigkeitsschwellen, Bagatellgrenzen usw. werden diejenigen Einzelfälle aussortiert, bei denen keine Besorgnis oder Gefahrenverdacht bestehen, bei denen keine wasserrechtliche Genehmigung oder Erlaubnis erforderlich sind, bei denen also z. B. die zuständige Behörde nicht tätig werden bzw. eingeschaltet werden muss (außer ggf. Anzeigepflichten).

Ihre Ergebnisse müssen „nur“ so genau und so verlässlich sein, dass falsche Zuordnungen der Einzelfälle möglichst vermieden werden. Methodische oder situationsbedingte Ungenauigkeiten können ggf. durch „Sicherheitsfaktoren“ ausgeglichen werden. Gewisse Generalisierungen bei der Vorgehensweise und Konventionen sind akzeptabel und aus Gründen der Effizienz auch wünschenswert.

Ein weiterer wichtiger Zweck der Boden- bzw. Materialuntersuchungen entsteht dann, wenn nach Schwellenüberschreitungen eine Einzelfallbewertung vorzunehmen ist. Hier sind vor allem Expositionsbedingungen und mögliche Stoffmobilisierungen zu überprüfen, und grundsätzlich umfassendere Anforderungen als bei der Sortierung zu stellen.

Schließlich sind Untersuchungen durchzuführen, mit denen räumliche und/oder zeitliche Veränderungen erfasst werden sollen, etwa um Kontaminationen abzugrenzen, Abbauprozesse zu beobachten oder Sanierungserfolge zu überprüfen. Hierfür sind spezielle Anforderungen zu stellen und auch Unsicherheiten in der Regel weniger leicht tolerierbar. Hier würde eine Generalisierung dem Prinzip der Einzelfallbeurteilung widersprechen.

### **Beispiele strategischer Aspekte bei einer PAK-Untersuchung**

Nehmen wir z. B. den Verdacht auf eine PAK-Kontamination im Boden. Jeder Boden und jede Kontamination hat eine Entstehungsgeschichte, ebenso wie die in ihm enthaltenen (Schad-)Stoffe. Je genauer es gelingt, diese vor der Untersuchung in Form von Kontaminationshypothesen zu formulieren, desto passgenauer für den Einzelfall kann die Probenahmestrategie entwickelt werden.

PAK können als Bestandteile von Flüssigkeiten (Teeröl, Altöl, Holzimprägnationsmittel usw.) in den Boden gelangt sein oder als PAK-haltige Feststoffe (Dachpappen, Schlacken, Aschen, Ruß und andere Brandrückstände, pechhaltige Straßenbaumaterialien usw.).

Schon bei dieser kurzen Aufzählung einiger denkbarer Möglichkeiten zur Entstehung einer PAK-Kontamination wird deutlich, dass diese nicht allein durch die chemische Analyse einiger Bodenproben und die Angabe von Summenwerten für PAK ermittelt werden können. Selbst wenn z. B. die Analyse typischer Begleitstoffe (BTEX, MKW, Heterozyklen usw.) und die Auswertung der analysierten einzelnen PAK-Spezies wichtige Anhaltspunkte liefern können, sind doch Recherchen zur Historie und genaue Beobachtungen der Situation vor Ort unverzichtbar.

Zum Entwickeln einer effizienten Probenahmestrategie ist es erforderlich, zumindest eine Vorstellung davon zu haben, wie die jeweils zu erkundenden Stoffe in den Boden gelangt sein können und wie sie dort ggf. verlagert oder auch abgebaut wurden. Einige Beispiele:

[Reste von Dachpappen](#) gelangen beim Rückbau oder Verfall ehemaliger Gebäude zunächst auf den Boden. Spätere Umlagerungen durch Bautätigkeiten oder grabende Bodenorganismen können einen Eintrag in tiefere Bodenschichten verursachen.

Sind die Pappereste Bestandteil einer künstlichen Aufschüttung aus Bauschutt und Bodenmaterial, können sie im gesamten Aufschüttungskörper vorkommen. In solchen Fällen kann mit der chemischen Analytik von Bodenproben das Vorhandensein von PAK nachgewiesen werden. Über eine Auswertung der vorkommenden PAK-Spezies kann vielleicht auch ein „dachpappe-typisches Muster“ erkannt werden. Aber die im Labor gemessenen Gehalte sind stark davon abhängig, wie viele PAK-haltige Krümel mit in die Analysenprobe gelangten. Durch das Aufweichen der Pappereste beim Erwärmen durch mechanische Beanspruchung sind der Homogenisierung der Bodenprobe im Labor zudem Grenzen gesetzt. Die gemessenen Gehalte werden also zwangsläufig stark schwanken und stellen dadurch ein recht unsicheres Bewertungskriterium dar.

Hier wäre daher eine geeignete Untersuchungs- bzw. Probenahmestrategie:

- Durch eine genaue Bestandsaufnahme (auch mit Lupe und ggf. Binokular oder Mikroskop) Identifizieren der Dachpappereste als mögliche Träger einer PAK-Kontamination,
- Überprüfung dieser Hypothese durch eine PAK-Analyse separierter Dachpappereste,
- Vertiefen der Geländebeobachtungen zum Ermitteln der räumlichen Verbreitung der Dachpappereste, evtl. mit Schürfen,
- Nach Abschätzung der Anteile der Dachpappereste am Bodenmaterial und den Ergebnissen der an ihnen durchgeführten PAK-Bestimmungen lässt sich daraus bei Bedarf auch eine Abschätzung der insgesamt vorhandenen PAK-Menge durchführen.
- Ergänzend werden je nach Fragestellung ggf. Stichproben zur Untersuchung des Elutionsverhaltens entnommen.

Diese Vorgehensweise dürfte eine verlässlichere Beurteilung der Situation erlauben als die Entnahme einer größeren Anzahl von Bodenproben und die anschließende Laboranalytik von Mischproben auf PAK, auch wenn diese Probenahmestrategie eher eine Vermeidung von zu vielen Proben beinhaltet. Denn einen durchschnittlichen PAK-Gehalt des Bodens gibt es hier nicht. Man

könnte allenfalls von einem Boden mit unterschiedlichen Anteilen an PAK-haltigen Fremdbestandteilen sprechen.

Voraussetzung für diese Strategie ist allerdings, dass die Dachpappereste bei der Probenahme im Gelände erkennbar sind. Ein entsprechendes Vorgehen ist auch bei PAK-Kontaminationen erfolgversprechend, die z. B. auf abgebröckelte PAK-haltige Schutzanstriche von Tanks, Leitungen oder Bauwerksteilen zurückzuführen sind, oder solche, die durch Asche- oder Schlacke Beimengungen im Boden verursacht wurden.

Ruß und andere Brandrückstände sind ebenfalls oft die Ursache von PAK-Kontaminationen. Kurz nach einem Brand sind sie meist noch gut identifizierbar und ihre räumliche Verbreitung ist eingrenzbar (sofern man genau hinschaut, siehe auch „Kontamination durch Löschwasser“ in den [AH BoGwS aktuell 17/2015](#)). Liegt der Brand länger zurück, sind Verlagerungen sehr feinkörniger Partikel in gut durchlässigen Böden auch durch Niederschlagswasser möglich. Diese Verlagerungen folgen anderen Mechanismen als bei der Bioturbation des Bodens oder bei anthropogenen Umlagerungen. Auch hier gibt es entsprechend der Tonmineralverlagerung bei natürlichen Bodenprozessen keine gleichmäßige Vermengung, sondern örtliche Auswaschungen und Anreicherungen, die vor der Planung einer Probenahme erkannt und berücksichtigt werden müssen. Ein pauschales Entnahmetiefenintervall für die Zusammenstellung von Mischproben kann sonst zu beträchtlichen Fehleinschätzungen führen.

Ich kann mich aus eigener Anschauung daran erinnern, dass es vor 50 Jahren durchaus üblich war, beim Kohlehändler Altöl aus dem Motorölwechsel über den aufgehaldeten Koks zu gießen. Das dämpft die Staubentwicklung, das erhöht den Heizwert sowie das spezifische Gewicht und damit den Verkaufswert, das trägt evtl. sogar zur Verfestigung der ansonsten ungebundenen Lagerfläche bei – und schafft ganz eigene Kontaminationssituationen, die ohne solche Vorinformationen nur schwer zu erkunden und zu beurteilen sind.

Für die nächsten Ausgaben planen wir weitere Beiträge zur Probenahme- und Untersuchungsstrategie. Gern nehmen wir dazu konkrete Fragestellungen oder andere praktische Anregungen auf.

Dieter Horchler

## Informationen in Stichworten

### Neue Normen

DIN EN ISO 16558-1:2015-12: Bodenbeschaffenheit - Mineralölkohlenwasserstoffe für die Risikobeurteilung - Teil 1: Bestimmung aliphatischer und aromatischer Fraktionen leicht flüchtiger Mineralölkohlenwasserstoffe mittels Gaschromatographie (statisches Headspace-Verfahren) (ISO 16558-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 16558-1:2015

Aus dem Einführungsbeitrag des DIN (gekürzt):

Dieser Teil von ISO 16558 legt ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Gesamtgehalts an extrahierbaren flüchtigen Bestandteilen, der leicht flüchtigen aliphatischen und aromatischen Fraktionen des Mineralölkohlenwasserstoff-Gehalts in feldfrischen Bodenproben mittels Gaschromatographie mit massenspektrometrischem Nachweis (GC-MS) fest.

Die Summe der leicht flüchtigen aliphatischen ( $C_5$  bis  $C_{10}$ ) und aromatischen ( $C_6$  bis  $C_{10}$ ) Fraktionen kann als "leicht flüchtiges Öl" bezeichnet werden. Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfung können für Studien zur Risikobeurteilung hinsichtlich der Kontaminationen mit Mineralölkohlenwasserstoffen angewendet werden.

Dieser Teil von ISO 16558 stellt ein Verfahren für Mineralölkohlenwasserstoff-Gehalte von etwa 5 mg/kg Boden, angegeben als Trockensubstanz für die gesamte aliphatische Fraktion  $C_5$  bis  $C_{10}$  sowie von etwa 5 mg/kg Boden, angegeben als Trockensubstanz für die aromatischen Verbindungen im Siedebereich von  $C_6$  bis  $C_{10}$  auf.

Mit diesem Verfahren werden alle Kohlenwasserstoffe mit einem Siedebereich von 36 bis 175 °C, n-Alkane zwischen  $C_5H_{12}$  und  $C_{10}H_{22}$ , Isoalkane, Cycloalkane, BTEX, und Di- und Trialkylbenzol-Verbindungen als leicht flüchtige Gesamt-Mineralölkohlenwasserstoffe  $C_5$  bis  $C_{10}$  bestimmt. Zusätzlich werden die leicht flüchtigen aliphatischen und aromatischen Fraktionen festgelegt.

Auf der Grundlage der Peakfolge des Gaschromatogramms und der Siedepunkte der einzelnen im Anhang A angeführten n-Alkane können der näherungsweise Siedebereich des Mineralöls und einige qualitative Hinweise zur Zusammensetzung der Kontamination erhalten werden.

DIN CEN ISO/TS 16558-2:2015-12; DIN SPEC 8109:2015-12: Bodenbeschaffenheit - Mineralölkohlenwasserstoffe für die Risikobeurteilung - Teil 2: Bestimmung aliphatischer und aromatischer Fraktionen schwerflüchtiger Mineralölkohlenwasserstoffe mittels Gaschromatographie und Flammenionisationsdetektion (GC/FID) (ISO/TS 16558-2:2015); Deutsche Fassung CEN ISO/TS 16558-2:2015

Aus dem Einführungsbeitrag des DIN (gekürzt):

Dieser Teil von ISO 16558 legt ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Gesamtgehalts an extrahierbaren schwerflüchtigen Bestandteilen, an aliphatischen und aromatischen Fraktionen des Mineralölkohlenwasserstoffs (Petroleum-Kohlenwasserstoff) in feldfrischen Bodenproben mittels Gaschromatographie fest.

Dieser Teil von ISO 16558 stellt ein Verfahren für Mineralölkohlenwasserstoff-Gehalte von etwa 100 mg/kg Boden, angegeben als Trockensubstanz für die gesamte aliphatische Fraktion  $C_{10}$  bis  $C_{40}$  sowie für die aromatische Fraktion von  $C_{10}$  bis  $C_{40}$  auf. Bei Teilfraktionen können niedrigere Bestimmungsgrenzen erreicht werden. Werden geringere Bestimmungsgrenzen gefordert, kann ein großes Injektionsvolumen verwendet oder die Konzentration des Endextraktes kann vorgenommen werden.

Niedrige Konzentrationen von aliphatischen und aromatischen Fraktionen können in natürlichen nicht kontaminierten organischen Böden, beispielsweise Torfböden, gefunden werden.

Mit diesem Verfahren werden alle Kohlenwasserstoffe mit einem Siedebereich von 174 °C bis 525 °C, n-Alkane zwischen  $C_{10}H_{22}$  bis  $C_{40}H_{82}$ , Isoalkane, Cycloalkane, Alkylbenzole, und Alkyl-naphthaline und polyzyklische aromatische Verbindungen als gesamte extrahierbare schwerflüchtige Mineralölkohlenwasserstoffe  $C_{10}$  bis  $C_{40}$  bestimmt.

**DIN EN ISO 12404:2015-11: Bodenbeschaffenheit - Anleitung für Auswahl und Anwendung von Vor-Ort-Verfahren (ISO 12404:2011); Deutsche Fassung EN ISO 12404:2015**

Aus dem Einführungsbeitrag des DIN (gekürzt):

Diese Internationale Norm, die von CEN/TC 345 in das europäische Normenwerk übernommen wurde, stellt einen Leitfaden für die Auswahl und Anwendung von Vor-Ort-Verfahren (Screening) zur Einschätzung von Bodenbeschaffenheiten zur Verfügung. Sie gibt Anleitung, um ein geeignetes Screening-Verfahren für die Bestimmung eines spezifischen Parameters und die Bedingungen unter denen sie eingesetzt werden können auszuwählen. Diese Internationale Norm empfiehlt keine bestimmten Vor-Ort-Verfahren, bestätigt aber die Grundlagen für ihre Auswahl und Anwendung.

**DIN EN ISO 13196:2015-11: Bodenbeschaffenheit - Screening ausgewählter Elemente in Böden mit handhaltbaren oder tragbaren Röntgenfluoreszenzspektrometern (ISO 13196:2013); Deutsche Fassung EN ISO 13196:2015**

Aus dem Einführungsbeitrag des DIN:

Diese Internationale Norm legt das Verfahren für das Screening von Böden und bodenähnlichen Materialien für ausgewählte Elemente fest, bei dem handgehaltene oder tragbare Röntgenfluoreszenzspektrometer eingesetzt werden. Es wird angenommen, dass diese schnelle Methode Vor-Ort eingesetzt wird, um qualitative oder semiquantitative Daten zu erhalten, die helfen, die Entscheidung über die weitere Strategie der Probenahme zur Beurteilung der Bodenqualität festzulegen. Je höher der Aufwand für die Vorbehandlung von Bodenproben, desto bessere Analyseergebnisse sind zu erwarten. Die Internationale Norm legt nicht die einzelnen Elemente, für die sie anwendbar ist fest, da die Anwendbarkeit von der Leistung des Geräts und das Ziel des Screenings abhängt. Die Elemente, die bestimmt werden können, werden durch die Leistung der Geräte, die Konzentration der im Boden vorliegenden Elemente und den Anforderungen der Untersuchung beschränkt (zum Beispiel Richtwert). Für die Bestimmung von Hg, Cd, Co, Mo, V und Sb sind die meisten Geräte nicht empfindlich genug, um ausreichend niedrige Bestimmungsgrenzen (LOQ) zu erreichen, um die Anforderungen (Grenz- oder Schwellenwerte), die in den

Verordnungen der einzelnen Länder festgelegt sind, zu erfüllen. In diesen Fällen müssen andere Verfahren angewendet werden, um die niedrigen Konzentrationen zu messen. In der Regel werden nasschemische Verfahren angewendet, auf der Grundlage von Königswasserextrakten in Verbindung mit optischen oder massenspektrometrischen (MS) Verfahren wie Atomabsorptionsspektroskopie (AAS), induktiv gekoppelte Plasma - Emissionsspektrometrie (ICP-OES) oder ICP-MS.

Nähere Informationen und Bezug unter

**<http://www.Beuth.de>**

**Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser  
LAWA**

**FACHMODUL WASSER**

zur Verwaltungsvereinbarung der Länder über den Kompetenznachweis und die Notifizierung von Prüflaboratorien und Messstellen im gesetzlich geregelten Umweltbereich (Stand: 13.11.2015)

Näheres auf der Homepage der LAWA unter:

**<http://www.lawa.de/Publikationen.html>**

**Aus dem DVGW-Regelwerk**

**Merkblatt DVGW G 451 "Bodenschutz bei Planung und Errichtung von Gastransportleitungen" Ausgabe 9/16**

Aus dem Einführungsbeitrag des DVGW:

Das Merkblatt ist nach gut zweijähriger Erprobung in der Planungs- und Bauphase von Gastransportleitungen anhand der dadurch gewonnenen Erkenntnisse überarbeitet worden. Er gibt grundlegende Hinweise, wie die Belange des Bodenschutzes bei Planung und Bau von Gastransportleitungen vor dem Hintergrund der gesetzlichen Regelungen berücksichtigt werden können.

Bei der Errichtung von Gastransportleitungen sind zur Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben die Belange des Bodenschutzes zu berücksichtigen.

Bereits bei ersten Planungsschritten wie Raumordnungsverfahren (ROV) und Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) sind aussagekräftige Angaben zur Inanspruchnahme und Erhaltung des Bodens als Produktionsfaktor für die Land- und Forstwirtschaft und als eigenständiges Schutzgut mit definierten Funktionen erforderlich. In den jeweiligen Planungen müssen diese Angaben konkretisiert und in den Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierungen abgearbeitet werden.

In den privatrechtlichen Vereinbarungen mit den Grundstückseigentümern und -bewirtschaftern müssen zur Akzeptanz von Rohrleitungsbauvorhaben fachlich fundiert der Ablauf der Baumaßnahmen und die Wiederherstellungsmaßnahmen im Hinblick auf die Erhaltung der Böden niedergeschrieben und bei der Baudurchführung umgesetzt werden. Die Berücksichtigung der Hinweise in diesem Merkblatt hilft negative Auswirkungen auf Böden zu verhindern und insgesamt einen positiven wirtschaftlichen Beitrag bei entsprechenden Vorhaben sicherzustellen. Die nachfolgenden Ausführungen zur Planung und Durchführung von Rohrleitungsbaumaßnahmen berücksichtigen, dass bei Umsetzung der Anforderungen dieses Merkblattes der Aufwand für Meliorationsmaßnahmen gemindert und die Akzeptanz für die Errichtung von Gastransportleitungen erhöht wird.

[DVGW Regel W 105 "Waldbewirtschaftung und Gewässerschutz" Ausgabe 10/16](#)

Aus dem Einführungsbeitrag des DVGW:

Die Forstwirtschaft ist eine dem Gewässerschutz besonders zuträgliche Form der Landnutzung, sofern der gesetzliche Rahmen beachtet wird. Das Ziel der nachhaltigen und naturnahen Forstwirtschaft, standortangepasste Waldökosysteme zu erhalten, steht in der Regel im Einklang mit den Anforderungen an einen wirksamen Gewässerschutz. Die wasserschützende Wirkung der Wälder kann jedoch durch externe Faktoren (z. B. Eintrag von Mikroorganismen durch Wildtiere, Versauerung und Nährstoffüberschüsse infolge von Auskämmeffekten der Bäume) sowie nicht standortangepasste Formen der Waldbewirtschaftung beeinträchtigt werden. Dem ist insbesondere in verschmutzungs- bzw. grundwassersensiblen Gebieten (z. B. geringe Grundwasserüberdeckung, Karstgrundwasserleiter) Beachtung zu schenken.

Das DVGW-Merkblatt W 105 "Waldbewirtschaftung und Gewässerschutz" beschreibt Sachverhalte, empfiehlt Maßnahmen einer gewässerschützenden Waldbewirtschaftung und definiert in diesem Zusammenhang relevante forstwirtschaftliche Begriffe. Das Merkblatt richtet sich an Waldeigentümer, Talsperrenbetreiber und Wasserversorgungsunternehmen sowie wasserwirtschaftliche und forstliche Fachbehörden.

[DVGW Regel W 107 "Aufbau und Anwendung numerischer Grundwassermodelle in Wassergewinnungsgebieten" Ausgabe 2/16](#)

Das 2004 erstmals vorgelegte Arbeitsblatt W 107 wurde angesichts der zunehmenden Verbreitung und weiteren Ausdifferenzierung der zum Einsatz kommenden Modelle und Modellanwendungen umfassend überarbeitet.

**Literaturempfehlungen**

[Fuchs, B.; Haugwitz, H.-G.: Aus Bodenklassen werden Homogenbereiche - technische und rechtliche Auswirkungen auf die VOB Teil C 2016; Bundesanzeiger Verlag](#)

1. Auflage, 2016-09, 152 Seiten, A5, Kartoniert



Das Buch erläutert die neue Klassifizierung der Böden im Tiefbau, ihre Auswirkung und Risiken, so dass die Ingenieure die richtigen Annahmen für die Planung und die Ausschreibung treffen können. Erste Erfahrungen, Einschätzungen und

Beispiele aus der Praxis bei der Ausschreibung und der Anwendung zeigen den Umgang mit den neuen Homogenbereichen. Vorteile: Einführung in die neuen Homogenbereiche // Hinweise zur Anwendung und Ausschreibung // Beispiele aus der Praxis.

Ulrike Meyer & Anne Wienigk (2016): Baubegleitender Bodenschutz auf Baustellen - Schnelleinstieg für Architekten und Bauingenieure; Springer ISBN 978-3-658-13289-7 ISBN 978-3-658-13290-3 (eBook)

Aus dem „productFlyer“:

In diesem essential stellen die Autorinnen den baubegleitenden Bodenschutz als ein wirksames Instrument zur Vermeidung und Verhinderung von Bodenschäden auf Baustellen vor. Sie veranschaulichen relevante Eigenschaften von Böden, stellen gravierende Schäden des Bodens auf Baustellen vor, zeigen aber auch Maßnahmen zur Bodenschonung auf. Leicht wird erkennbar, dass vor allem die frühzeitige Integration eines bodenkundlichen Baubegleiters bereits in der Planungsphase des Bauvorhabens über den Erfolg des Bodenschutzes entscheidet. Es gilt, die häufig nahezu irreversiblen Bodenschäden zu vermeiden, deren Rekultivierung nicht nur kostenintensiv, sondern insbesondere sehr zeitaufwändig ist. Praktische To-Do-Listen erleichtern die Umsetzung des Bodenschutzes auf Baustellen.

Für Architekten und Ingenieure wird zukünftig das Thema „Baubegleitender Bodenschutz auf Baustellen“ an Bedeutung zunehmen. Grund dafür sind zum einen behördliche Vorgaben zum Bodenschutz im Rahmen von Baumaßnahmen, zum anderen das Ziel von Bauvorhaben, Baustellen zu op-

timieren, um kostenintensive und langfristige Maßnahmen zur Beseitigung von Bodenschäden zu vermeiden.

Architekten und Bauingenieuren kommen dabei drei wichtige Aufgaben zu:

- Erkennen, wann ein baubegleitender Bodenschutz für ein Bauvorhaben erforderlich ist
- Frühestmögliche Integration einer bodenkundlichen Baubegleitung in die Planung von Bauvorhaben
- Unterstützung der bodenkundlichen Baubegleitung bei der Umsetzung der bodenschonenden Maßnahmen während der Bauausführung.

Dieses Werk richtet sich an Architekten und Bauingenieure sowie an den Bauherrn als Entscheidungsträger. Es werden Grundlagen und Inhalte sowie Erfordernis und Nutzen einer bodenkundlichen Baubegleitung beschrieben. Zum Verständnis werden die dafür relevanten Bodeneigenschaften vermittelt und praktische Anleitungen für die Baustelle gegeben.

Das essential ist als eBook (4,99 €) oder Softcover (9,99 €) zu bestellen unter:

<http://www.springer.com/de/book/9783658132897>



---

## Impressum der Arbeitshilfen Boden- und Grundwasserschutz aktuell 18/2016

---

### Redaktion:

Dipl. - Geol. Dieter Horchler  
OFD Niedersachsen - BL -  
Referat BL 25  
Waterloostr. 4  
30169 Hannover  
Tel. 0511/101-2830  
Fax 0511/101-2499  
Dieter.Horchler@OFD-BL.Niedersachsen.de

### Redaktionsbeirat:

Dipl.-Geol. Thomas Huemer, BMVg  
Dr. Bernhard Fischer, BBSR  
Dipl.-Ing. Martin Jürgens, BImA, ZEP4  
Dipl.-Ing. Ines Plum, OFD Niedersachsen  
Dipl.-Geol. Karsten Heine, OFD Niedersachsen

### Herausgeber und Layout:

OFD Niedersachsen - BL - Referat BL 25

### Vertrieb:

E-Mail-Verteiler und <http://www.leitstelle-des-bundes.de/Inhalt/BoGwS/Aktuelles/>