



Merkblatt

Stand November 2017

Ansprechpartner: Referat 35

Beprobung von Boden und Bauschutt

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Vorbemerkung und Zielsetzung | 2 |
| 2 | Allgemeine Hinweise | 3 |
| 3 | Regelwerke | 4 |
| 3.1 | LAGA PN 98 / DIN 19698-1 („segmentorientierte Untersuchung“) | 4 |
| 3.2 | DIN 19698-2 („integrale Charakterisierung“) | 5 |
| 4 | Boden | 5 |
| 4.1 | Kein Untersuchungsbedarf | 6 |
| 4.2 | Untersuchungsbedarf | 6 |
| 4.3 | In-situ-Untersuchung | 7 |
| 4.4 | Materialeinstufung \leq Z 1.2 | 7 |
| 4.5 | Materialeinstufung $>$ Z 1.2 | 8 |
| 4.6 | Haufwerksbeprobung | 8 |
| 4.6.1 | Bildung homogener Haufwerke | 8 |
| 4.6.2 | Separierte und aushubüberwachte Böden | 9 |
| 4.6.2.1 | Reduzierung der Anzahl der Laborproben | 9 |
| 4.6.2.2 | Reduzierung des Parameterumfangs | 9 |
| 4.6.2.3 | Abschließende Prüfung der Homogenität und Einstufung | 9 |
| 4.6.2.4 | Nachuntersuchung bei Inhomogenität | 10 |
| 4.6.3 | Vermischte Böden | 11 |
| 5 | Bauschutt | 12 |
| 5.1 | Kein Untersuchungsbedarf | 12 |
| 5.2 | Bauschutt aus kontrolliertem Gebäuderückbau | 13 |
| 5.3 | Bauschutt aus nicht kontrolliertem Gebäuderückbau und Boden- und Bauschuttgemische | 14 |
| 6 | Bodenbehandlungsanlagen | 15 |
| 6.1 | Deklarationsuntersuchung und Eingangskontrolle | 15 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6.2 | Beprobung und Untersuchung des Materialausgangs | 15 |
| 7 | Zusammenfassung der Anwendungsbereiche der Probenahmeverfahren | 16 |
| 8 | Korngrößen | 17 |
| 9 | Beurteilung von Messwerten | 18 |
| | Literaturverzeichnis | 19 |
| Anlage 1: | Übersicht Probenahmeschemata | |
| Anlage 2: | Checkliste zur Beurteilung eines Probenahmeprotokolls zur Qualitätssicherung | |
| Anlage 3: | Wesentliche Änderungen der Neufassung vom November 2017 | |
| Anlage 4: | Rechtsgrundlagen für Untersuchungen nach bestimmten Vorschriften | |
| Anlage 5: | Glossar | |

1 Vorbemerkung und Zielsetzung

Gemäß Anhang 4 Deponieverordnung haben Abfalluntersuchungen vor einer Deponierung in der Regel gemäß LAGA PN 98 zu erfolgen. Auch bei Verwertungsmaßnahmen stellt die Anwendung der LAGA PN 98 sicher, dass die Verwertung ordnungsgemäß und schadlos ist (vergleiche § 7 Abs. 3 KrWG). In der Praxis hat sich jedoch herausgestellt, dass die Anwendung der „vollen“ LAGA PN 98 nicht in jedem Einzelfall erforderlich ist. Zur Reduzierung des Untersuchungsaufwands sind daher für den Vollzug praxis- und fachgerechte Konzepte notwendig. Mit diesem Merkblatt werden dazu Empfehlungen gegeben. Außerdem enthält das Merkblatt Hinweise, unter welchen Voraussetzungen auf Untersuchungen verzichtet werden kann oder eine Einstufung anhand von in-situ-Untersuchungen möglich ist.

Die Beprobung, Untersuchung und Bewertung mineralischer Bau- und Abbruchabfälle sind in der Praxis unter anderem mit folgenden Schwierigkeiten verbunden:

- Haufwerke aus verschiedenen Materialien und mit stark unterschiedlichen Korngrößen (zum Beispiel Boden- und Bauschuttgemische) sind schwer mit verhältnismäßigen Mitteln zu beproben.
- Für eine ausreichend sichere Charakterisierung des Materials ist eine qualifizierte Probenahme und eine Mindestanzahl von Proben erforderlich. Die Kosten für eine ordnungsgemäße Entsorgung werden vom Träger der Baumaßnahme und den mit der Planung betrauten Stellen häufig nicht frühzeitig einkalkuliert. Im fortgeschrittenen Bauablauf kann dies zu einer Verzögerung der Baumaßnahme und zu einem unnötigen Mehraufwand führen.
- Der Entsorgungsweg hängt von den Untersuchungsergebnissen ab. Unterschiedliche Entsorgungswege (zum Beispiel Deponien oder Gruben) stellen jedoch unterschiedliche Anforderungen an die Untersuchung und die Probenanzahl (Stichworte: „volle“ LAGA PN 98, Merkblatt Deponie-Info 3 des LfU, LAGA M 20). So kann der Fall eintreten, dass Material für den ursprünglich vorgesehenen Entsorgungsweg nicht geeignet ist und nochmals in einer anderen Korngröße, mit einer anderen Probenahmestrategie oder auf andere Parameter untersucht werden muss.

Ziel dieses Merkblatts ist es, praxis- und fachgerechte Konzepte vorzustellen, die eine Untersuchung von Boden- und Bauschutt zur Bestimmung des Entsorgungswegs mit verhältnismäßigem Aufwand ermöglichen. Die Konzepte bewegen sich dabei auf der Grundlage der bestehenden Regelungen und stellen für alle betrachteten Entsorgungswege vergleichbare Anforderungen. Darüber hinaus enthält das Merkblatt Konkretisierungen der Anwendungsbereiche einschlägiger Probenahmeverfahren.

Schließlich werden auch Empfehlungen gegeben, wann eine Einstufung von Böden anhand von in-situ-Untersuchungen möglich sein kann, und es wird definiert, unter welchen Voraussetzungen auf Untersuchungen von Böden und Bauschutt gegebenenfalls verzichtet werden kann.

Dabei wurde auf eine möglichst kompakte und übersichtliche Darstellung geachtet. Viele Informationen aus den grundlegenden Regelwerken (zum Beispiel zur Durchführung von Probenahmen, Analyseverfahren, zu den zu untersuchenden Fraktionen und Korngrößen) wurden deshalb nicht oder nur sehr verkürzt aufgeführt. Die Kenntnis und Beachtung der einschlägigen Werke ist unerlässlich (vor allem LAGA PN 98 [1] oder DIN 19698 - Teil 1 [2], DIN 19698 - Teil 2 [3], LAGA M 20 [4], Verfüll-Leitfaden [5], LAGA-Methodensammlung [6] und LfU-Arbeitshilfe Kontrollierter Rückbau [7]). Das Merkblatt Deponie-Info 3 [8] des LfU liefert Hinweise für den Entsorgungsweg Deponie.

Der Bauherr als Auftraggeber für Bauleistungen, in deren Folge Abfälle anfallen, oder der von ihm mit der Bauausführung beauftragte Betrieb als unmittelbar Handelnder sind Abfallerzeuger beziehungsweise Abfallbesitzer mit allen damit verbundenen Pflichten und für eine ordnungsgemäße und schadlose Entsorgung verantwortlich. Zu diesen Pflichten gehören insbesondere auch eine ausreichende Vorerkundung des Baugrunds oder Gebäudes und die Bereitstellung korrekter und aussagekräftiger Abfalldeklarationen für den weiteren Entsorgungsweg. Sind auf Grund der aus einer Vorerkundung gewonnenen Erkenntnisse zusätzliche analytische Untersuchungen erforderlich, sind deshalb der für die Bauausführung Verantwortliche und der Bauherr für die ordnungsgemäße Beprobung, Untersuchung und Bewertung der anfallenden Abfälle verantwortlich. Der für die Beprobung, Untersuchung und Bewertung der Abfälle beauftragte Gutachter oder Probenehmer ist für eine den einschlägigen Regelwerken entsprechende Durchführung verantwortlich. Die Voraussetzungen für die in diesem Merkblatt aufgezeigten Möglichkeiten zur Reduzierung des Beprobungsumfangs sind vom verantwortlichen Gutachter oder Probenehmer im konkreten Einzelfall zu prüfen, zu begründen, zu dokumentieren und zu bewerten.

Der beauftragte Gutachter oder Probenehmer hat – gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit der für die Entsorgung zuständigen Behörde – zu entscheiden, wie die untersuchten Materialien einzustufen und zu entsorgen sind. Das Merkblatt enthält an vielen Stellen Ermessensspielräume für den Einzelfall („in der Regel“, „im Einzelfall“, „grundsätzlich“...). Dies ist dem Umstand geschuldet, dass in einem Merkblatt nicht alle in der Praxis denkbaren Fälle abgebildet werden können. Hier ist der verantwortungsvolle Gutachter gefragt, eigenständige und fachlich sowie rechtlich nachvollziehbare Entscheidungen zu treffen, gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden. Wesentlich ist eine aussagekräftige Dokumentation und Nachweisführung (zum Beispiel „Verantwortliche Erklärung“ bei Verfüllungen oder die „grundlegende Charakterisierung“ bei der Deponierung).

Das vorliegende Merkblatt ersetzt nicht in Bayern eingeführte Regelwerke, in der die Probenahme zur abfallrechtlichen Einstufung spezieller Abfallarten geregelt ist, zum Beispiel das LfU-Merkblatt 3.4/2 „Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Gleisschotter“. Das Merkblatt ist jedoch anwendbar für die Deklaration von Böden bei den **Verwertungsmaßnahmen „Einbringen in eine oder Herstellen einer durchwurzelbare(n) Bodenschicht“**. Die Regelungen der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) und der DIN 19731 sind dabei zu beachten.

2 Allgemeine Hinweise

Schon beim Bodenaushub oder vor und beim Abriss eines Gebäudes ist darauf zu achten, dass unterschiedliche Materialien (vor allem Böden und Bauschutt) nicht vermischt werden. Materialien unterschiedlicher Herkunft und Beschaffenheit sind, soweit mit verhältnismäßigem Aufwand möglich, zu separieren und als eigenständige Grundmengen getrennt zu erfassen, zu beproben und zu analysieren. Dies gilt insbesondere für schadstoffbelastete Bauteile. Wird hiervon abgewichen, ist dies zu begründen und zu dokumentieren.

Bei nicht kontrolliertem Gebäuderückbau ist zu klären, ob dies aus Gründen des Arbeitsschutzes erfolgt ist. Andernfalls kann eine nicht erfolgte Schadstoffabtrennung eine Ordnungswidrigkeit oder in besonders schwerwiegenden Fällen eine Straftat darstellen.

Bevor im Rahmen einer Baumaßnahme Boden und Bauschutt entsorgt werden können, ist in der Regel durch chemisch-analytische Untersuchungen zu prüfen, ob mit einer Belastung durch Schadstoffe zu rechnen ist (> Z 0). Der Parameterumfang der Analysen richtet sich nach den Regelwerken für den geplanten Entsorgungsweg und wird gegebenenfalls durch weitere, für die Herkunft und Entstehung des Abfalls spezifische Parameter (Verdachtsparemeter) ergänzt.

Die Mindestanzahl der Mischproben ist abhängig vom Volumen des zu beprobenden Materials (vergleiche zum Beispiel Tabelle 2 der LAGA PN 98). Fehler bei der Volumenbestimmung – und damit falsche Mischprobenanzahlen – können im Nachhinein im Falle zu geringer Probenanzahlen nur mit hohem Aufwand durch erneute Beprobung korrigiert werden. Aus diesem Grund ist die Volumenbestimmung von Haufwerken mit der notwendigen Sorgfalt durchzuführen, idealerweise in Verbindung mit einer Wägung.

Vom Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz wurde zur Überprüfung eines Probenahmeprotokolls eine Checkliste erstellt. Diese wird in leicht modifizierter Form zur behördlichen Anwendung empfohlen (siehe Anlage 2). Durch die Anwendung dieser Checkliste ist es auch möglich, zu überprüfen, ob die Probenahme an sich richtlinienkonform durchgeführt wurde.

3 Regelwerke

Die beiden nachfolgend genannten Vorschriften sind für die Durchführung und Dokumentation von Abfallprobenahmen als Stand der Technik anzusehen und somit zu beachten. Eine Sachkunde in Theorie und Praxis ist daher für eine richtlinienkonforme Probenahme unerlässlich. Die Probenahmeplanung ist von Fachkundigen¹ vorzunehmen.

In welchen Fällen welche DIN-Vorschrift anzuwenden ist, wird in den Kapiteln 4, 5 und 6 konkretisiert.

3.1 LAGA PN 98 / DIN 19698-1 („segmentorientierte Untersuchung“)

Grundlegende Vorschriften für die Beprobung von Haufwerken sind die LAGA PN 98 und die im Wesentlichen inhaltsgleiche DIN 19698-1². Diese Regelwerke können angewandt werden bei Materialien, die nicht regelmäßig in einem kontinuierlichen Herstellungsverfahren anfallen und über die keine Vorkenntnisse zur stofflichen Zusammensetzung und räumlichen Verteilung der Stoffe im Haufwerk vorliegen.

Grundsätzlich sind bei Haufwerken, bei denen der Anwendungsbereich der LAGA PN 98 gegeben ist, alle gemäß Tabelle 2 der LAGA PN 98 notwendigen Einzelproben sektorenweise zu entnehmen und daraus je Sektor eine Mischprobe zu bilden.

Probenahmetechnik, Anzahl der Einzelproben, Probenbeschreibung etc. richten sich nach den Vorgaben der LAGA PN 98.

Eine Anwendung der LAGA PN 98 mit der vollen Probenanzahl (Tabelle 2) wird in allen Zweifelsfällen empfohlen. Eine Abfallcharakterisierung anhand der LAGA PN 98 ist für alle Entsorgungswege möglich.

¹ Definition „Fachkunde“ siehe Glossar.

² Im Folgenden sind LAGA PN 98 und DIN 19698-1 analog zu lesen. **Für den Deponiebereich ist die LAGA PN 98 rechtlich verbindlich vorgegeben.** Für die übrigen Entsorgungswege können beide Vorschriften – auch bei unterschiedlichen Vorgaben – wahlweise herangezogen werden, zum Beispiel bei der Mindestgröße der Einzel- und Laborproben in Abhängigkeit vom Größtkorn.

3.2 DIN 19698-2 („integrale Charakterisierung“)

Die DIN 19698-2 kann dagegen zur Entnahme von Feststoffproben aus Haufwerken zur Bestimmung des repräsentativen Mittelwertes angewandt werden, wenn aus Voruntersuchungen (zum Beispiel bei vorseparierten Haufwerken oder bei Materialien aus Produktionsprozessen) bereits Informationen vorliegen, die eine weitestgehend gleichbleibende Zusammensetzung (wie zum Beispiel durch gleiche Herkunft, gleiche Körnungsverteilung) belegen. Hierfür sind mindestens 2 Mischproben zu bilden, die das gesamte Haufwerk repräsentieren (vergleiche Tabelle 2 der DIN 19698-2). Alle Mischproben werden untersucht. Diese Vorgehensweise wird als „integrale Charakterisierung“ bezeichnet.

Insbesondere bei homogenen Böden und Gesteinen sowie sortenreinem, nicht oberflächenkontaminiertem Bauschutt kann der Anwendungsbereich der DIN 19698-2 gegeben sein. Die von der DIN 19698-2 geforderte Homogenität (als Voraussetzung für eine integrale Charakterisierung) kann in der Regel im Rahmen einer mechanischen Behandlung (zum Beispiel Siebung), durch die eine Homogenisierung des Bodens zu erwarten ist, und bei Bauschutt durch kontrollierten Rückbau erreicht werden. Für den Rückbau von Gebäuden ist hier vor allem die LfU-Arbeitshilfe „Kontrollierter Rückbau“ einschlägig.

4 Boden

In Fortschreibung der Fassung des Merkblatts vom April 2016 werden in der vorliegenden Fassung Baumaßnahmen im Verkehrswegebau und bei sonstigen Linien- und auch Flächenbauwerken hinsichtlich der zu verwendenden Untersuchungsmethoden gleich behandelt. Maßgeblich für unterschiedliche Probenahmestrategien sind nur mehr das Maß an vorliegenden Informationen und die Höhe der durch Vorerkundungen ermittelten Schadstoffbelastung.

Abbildung 1 enthält eine Übersicht über das Regelvorgehen bei Bodenuntersuchungen.

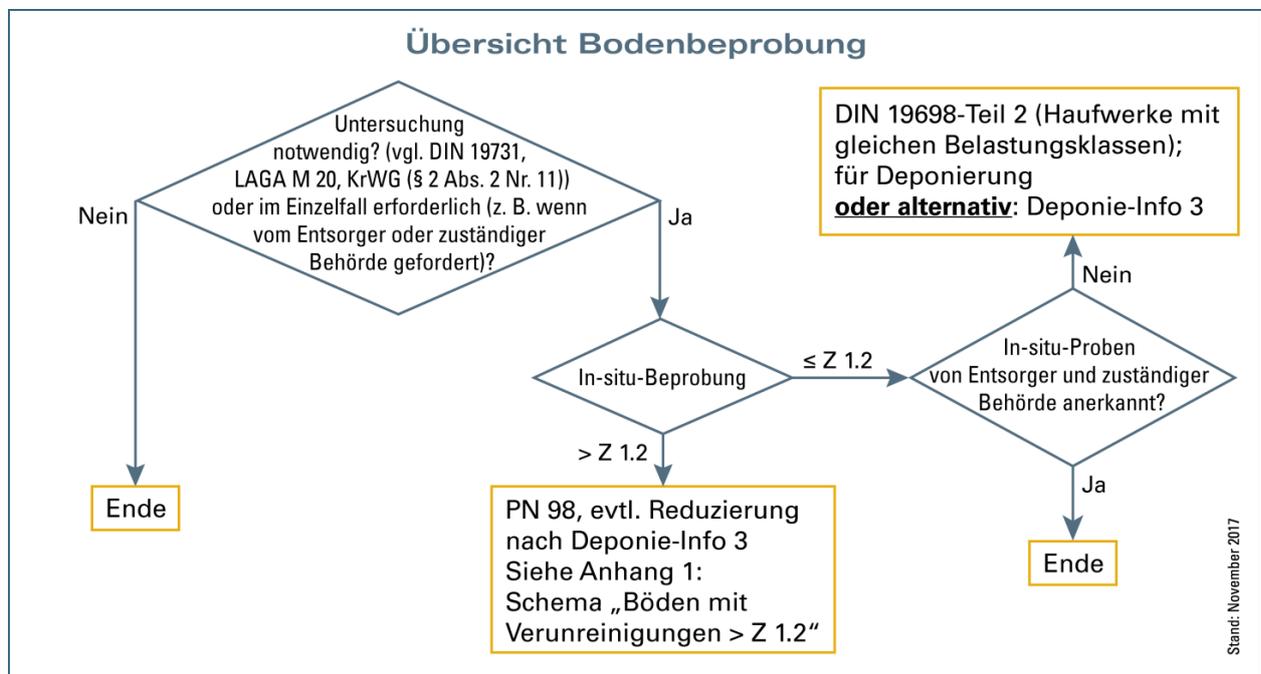


Abb. 1: Übersicht Bodenbeprobung

4.1 Kein Untersuchungsbedarf

Auf der Grundlage von § 2 Abs. 2 Nr. 11 KrWG und in Anlehnung an DIN 19731 [9], Kap. 5.2 sind in der Regel **keine analytische Untersuchungen erforderlich**, wenn

- nach Auswertung vorhandener Kenntnisse und Unterlagen (zum Beispiel Vornutzungen, Hintergrundwerte, Voruntersuchungsergebnisse, Altlastenkataster) der Standort abschließend vorerkundet ist und keine Hinweise auf anthropogene oder geogene Schadstoffbelastungen $> Z 0$ für die entsprechenden Bodenarten in dem natürlichen Bodenmaterial vorliegen. Bei fehlenden Zuordnungswerten sind stattdessen entsprechend abgeleitete Werte heranzuziehen.
Beispiel: Natürliches Bodenmaterial von bislang unbesiedelten Flächen, die bisher weder gewerblich, industriell noch militärisch genutzt wurden und bei denen keine geogen erhöhten Stoffgehalte vorliegen.
- natürliches Bodenmaterial aus Gebieten mit erhöhten Hintergrundgehalten stammt und die Verwertung an vergleichbaren Standorten eines von der zuständigen Behörde ausgewiesenen Gebietes im Sinne des § 12 Abs. 10 BBodSchV³ erfolgt und in vergleichbarer Tiefenlage eingebaut wird.
Hinweis: Das LfU hält Karten der Verteilung natürlicher Bodentypen, kostenfrei im UmweltAtlas Bayern⁴, sowie von Gebieten mit wahrscheinlich erhöhten Hintergrundwerten bereit. Diese können bei der Datenstelle des Bayerischen Landesamtes für Umwelt auch projektbezogen angefordert werden.
- anthropogen nicht kontaminiertes Bodenmaterial und andere natürlich vorkommende Materialien, die bei Bauarbeiten ausgehoben wurden und in ihrem natürlichen Zustand an dem Ort, an dem sie ausgehoben wurden, wiederverwendet werden.

Die maßgeblichen Gesichtspunkte für den Verzicht auf Untersuchungen sind schriftlich zu dokumentieren.

Eventuelle weitergehende Anforderungen des Entsorgungsbetriebes an Probenahme und Untersuchung bleiben unbenommen.

Für den Entsorgungsweg Deponierung können im begründeten Einzelfall nach § 8 Abs. 2 DepV und § 8 Abs. 8 DepV Ausnahmen von der Untersuchungspflicht in Anspruch genommen werden.

4.2 Untersuchungsbedarf

Sind aufgrund einer Vorerkundung Hinweise auf erhöhte Schadstoffgehalte im Bodenmaterial gegeben, sind chemische Untersuchungen erforderlich.

Weitere Hinweise zum Untersuchungsbedarf bei Böden gibt die DIN 19731, Kap. 5.2.

Danach ist in folgenden Fällen Untersuchungsbedarf gegeben:

- Böden in Gewerbe- und Industriegebieten sowie militärisch genutzten Gebieten;
- Böden im Kernbereich urbaner und industriell geprägter Gebiete;
- altlastenverdächtige Flächen, Altlasten und deren Umfeld;
- Oberböden im Einwirkungsbereich relevanter Emittenten;
- Oberböden im Straßenrandbereich einschließlich Bankettschälgut bis mindestens 10 m Entfernung vom befestigten Fahrbahnrand;
- Oberböden neben Bauten mit korrosionshemmenden Anstrichen;

³ Hinweis: In Bayern ist derzeit kein solches Gebiet ausgewiesen.

⁴ <http://www.umweltatlas.bayern.de/startseite/>

- Böden von Überschwemmungsflächen, wenn das Einzugsgebiet des Gewässers eine Verunreinigung des Sediments vermuten lässt;
- Oberböden (bis Bearbeitungstiefe) von Flächen, die langjährig als Klein- und Hausgärten oder für Sonderkulturen wie Weinbau oder Hopfenbau genutzt wurden;
- Gebiete, in deren Böden erhöhte geogene Hintergrundgehalte erwartet werden;
- Abraummateriale des (historischen) Bergbaus und dessen Einwirkungsbereich;
- Oberböden (bis 30 cm Tiefe bzw. bis Bearbeitungstiefe) von Flächen mit dem Verdacht auf unsachgemäße Aufbringung von Klärschlamm und Komposten oder anderer Abfälle aus Gewerbe und Industrie;
- Flächen, auf denen langjährig unbehandeltes Abwasser verrieselt wurde;
- Oberböden von Waldstandorten (sofern diese nicht wieder auf Böden unter Waldnutzung aufgebracht werden).

Der Umfang der Untersuchungen richtet sich nach den Vorkenntnissen und dem geplanten Entsorgungsweg.

4.3 In-situ-Untersuchung

Es empfiehlt sich, bereits im Rahmen der geotechnischen Aufnahme (Baugrunduntersuchung) aus den in direkten Aufschlüssen (Beprobungspunkte) angetroffenen und definierten geotechnischen Homogenbereichen (entspricht in der Regel Horizont oder Schicht) Proben für eine chemische Untersuchung des Aushubbereiches zu entnehmen (in-situ-Untersuchung).

Die Anordnung der Beprobungspunkte ist von der Art und Größe des Bauwerks abhängig (siehe hierzu auch LAGA M 20, Kap. III 2). Hierbei ist in der Regel

- bei Linienbauwerken ein Beprobungspunkt alle 50 bis 200 m auf der projektierten Mittelachse und
- bei Flächenbauwerken die Anordnung der Beprobungspunkte im Raster von 20 bis 40 m ausreichend.

Bei Baumaßnahmen von 100 bis 400 m² sind mindestens vier Beprobungspunkte notwendig (Anmerkung: Bei Baumaßnahmen unter 100 m² entscheidet der zuständige Gutachter, 2 Beprobungspunkte sollten nicht unterschritten werden). Bei Baumaßnahmen über 400 m² ist die Anzahl der Beprobungspunkte entsprechend zu erweitern.

Möglicherweise ist es für Teilbereiche notwendig, die Rasterabstände so zu verdichten, dass eine Abgrenzung unterschiedlicher Belastungsklassen möglich ist.

Bei der Erstellung eines Probenahmeplans⁵ empfiehlt es sich, vorhandene Informationen zum Untersuchungsgebiet zu nutzen (zum Beispiel LfU-Hintergrundwertkarten).

4.4 Materialeinstufung ≤ Z 1.2

In Abstimmung mit dem Betreiber der Entsorgungsanlage ist zur Einstufung des Materials die **in-situ-Untersuchung ausreichend** (vgl. LAGA PN 98, Anmerkung Seite 18), wenn durch eine Aushubüberwachung durch eine verantwortliche Person eine gleichbleibende Zusammensetzung und eine **gleichmäßige Belastung ≤ Z 1.2** des Aushubmaterials gewährleistet ist.

⁵ Für die Aufstellung von Probenahmeplänen und Festlegung von Beprobungspunkten siehe DIN ISO 10381-1 [17]

Wenn vom Abfallentsorger eine Beurteilung nach **in-situ-Untersuchungsergebnissen nicht anerkannt** wird oder eine Untersuchung **behördlich im Einzelfall gefordert** wird, sind die Böden anhand von Haufwerksuntersuchungen einzustufen. Hierbei kann aushubüberwachtes und separiertes Material bis zu Schadstoffbelastungen von Z 1.2 **gemäß DIN 19698-2 integral charakterisiert** werden. Für die Beprobung dürfen dabei nur – soweit möglich – gleiche Belastungsklassen zu einem Haufwerk zusammengelegt werden (zum Beispiel nur Material aus Bereichen zwischen Z 1.1 bis Z 1.2) und der Aushubbereich muss qualifiziert vorkundet sein. Eine Kubatur der Haufwerke von 500 m³ darf in der Regel nicht überschritten werden.

Alternativ können solche Haufwerke auch **gemäß LfU-Deponie-Info 3** untersucht werden (Vorgehen siehe Kapitel 4.6.2).

Für ausgehobene **Böden ohne Verdacht auf erhöhte Schadstoffbelastung⁶ (\leq Z 1.2) bis 15 m³** ist die Entnahme und **Untersuchung von lediglich einer Laborprobe** ausreichend (sofern eine analytische Untersuchung überhaupt notwendig ist, zum Beispiel, weil sie vom Entsorger gefordert wird).

Aus Kleinmengen zusammengestellte Haufwerke bis 500 m³ sind gemäß LfU-Deponie-Info 3 zu untersuchen. Die Voraussetzungen des LfU-Kleinmengen-Merkblatts [10] für die Zusammenlegung sind zu beachten.

4.5 Materialeinstufung > Z 1.2

Sofern durch in-situ-Untersuchungen eine **Schadstoffbelastung > Z 1.2** festgestellt wird **oder Altlasten, Altlastenverdachtsflächen oder sonstige (potentiell) kontaminierte Flächen** angeschnitten werden, sind für den anfallenden Bodenaushub in der Regel separierte und aushubüberwachte Haufwerke zu erstellen und ist das **Beprobungskonzept aus den Kapiteln 4.6.2 oder 4.6.3** zugrunde zu legen. Gegebenenfalls bodenschutzrechtlich veranlasste Maßnahmen der Gefahrenabwehr bleiben davon unberührt.

4.6 Haufwerksbeprobung

4.6.1 Bildung homogener Haufwerke

Sofern durch Vorkundung von Altlasten(-Verdachtsflächen) und oder sonstigen (potentiell) kontaminierten Flächen (zum Beispiel in innerstädtischen oder gewerblich genutzten Bereichen)

1. in-situ-Bereiche unterschiedlicher Belastungsklassen abgegrenzt,
2. beim Aushub durch eine verantwortliche Person dokumentiert, überwacht und separiert wurden und
3. das Schadstoffspektrum bekannt ist,

kann bei Haufwerken davon ausgegangen werden, dass eine **gleichbleibende Abfallqualität⁷** vorliegt.

Zur Beurteilung der visuellen Homogenität eines Haufwerks sind die Kriterien der LAGA PN 98, Kapitel 6.1 (insbesondere unterschiedliche Materialien, Korngrößen und Farben) oder der DIN 18300 [11], Kapitel 2.3 heranzuziehen. Der Probenehmer hat im Probenahmeprotokoll zu begründen, warum er ein Haufwerk als homogen einstuft. Das Haufwerk ist zusätzlich fotografisch zu dokumentieren.

Sofern nicht belegt ist, dass Vorkundungsergebnisse im Rahmen einer Aushubüberwachung berücksichtigt wurden oder dass kontrolliert rückgebaut wurde (siehe Kapitel 5.2), ist das Haufwerk generell als heterogen einzustufen. Dies gilt auch dann, wenn visuell ein gleichmäßig homogenes Haufwerk vorliegt (zum Beispiel Bodenaushub ohne Bauschuttanteile), da die visuelle Homogenität nichts über die Verteilung der Schadstoffe im Haufwerk aussagt.

⁶ Definition „erhöhte Schadstoffbelastung“ siehe Glossar.

⁷ Dies entspricht der Vorgabe aus der LAGA-Richtlinie PN 98 (Anmerkung Tabelle 2).

4.6.2 Separierte und aushubüberwachte Böden

4.6.2.1 Reduzierung der Anzahl der Laborproben

Sind Haufwerksbeprobungen notwendig (in der Regel ab Belastungen > Z 1.2), kann die Anzahl der zu untersuchenden Laborproben bei gleichbleibender Abfallqualität analog der Vorgehensweise in Kapitel 3.1 des **LfU-Deponie-Info 3** zunächst reduziert werden:

Auswahl von 2 Laborproben von einem Haufwerk bis maximal 500 m³ + 1 Laborprobe je weitere 300 m³. Die Sektoren der zufällig ausgewählten Laborproben dürfen dabei nicht unmittelbar nebeneinander liegen.

4.6.2.2 Reduzierung des Parameterumfangs

Es besteht die Möglichkeit, zunächst nur auf die durch Voruntersuchungen bekannten **einstufungsrelevanten Parameter** zu analysieren. Die Entscheidung darüber obliegt dem Abfallerzeuger.

Wenn der Entsorgungsweg durch die Untersuchung geklärt ist, sind die dafür notwendigen Parameter (zum Beispiel nach DepV oder LAGA M 20) vollständig zu bestimmen. Die zu untersuchende Körnung ergibt sich aus dem durch die Voruntersuchungen vorgegebenen Entsorgungsweg (zum Beispiel Depo- nierung) (vergleiche hierzu Tabelle 1 in Kapitel 8).

4.6.2.3 Abschließende Prüfung der Homogenität und Einstufung

Nach Vorliegen der analytischen Ergebnisse der Untersuchung nach LfU-Deponie-Info 3 folgt die Kontrolle, ob wirklich eine gleichbleibende Abfallqualität des untersuchten Haufwerkes vorliegt.

Nach DIN 19698-1 ist ein Haufwerk homogen, wenn die Analysenergebnisse aller Laborproben eine Entscheidungsgrenze nicht überschreiten.

Dies wird im Rahmen des vorliegenden Merkblatts mit folgenden Ergänzungen übernommen:

- bei Belastungen \leq Z 1.2

Eine Einstufung als homogen liegt für Schadstoffbelastungen bis Z 1.2 vor, wenn alle einstu- fungsrelevanten Werte innerhalb einer Zuordnungsklasse liegen (zum Beispiel alle Werte > Z 1.1 und \leq Z1.2) und die weiteren Voraussetzungen nach LfU-Deponie-Info 3 eingehalten werden.

Unabhängig von der Homogenität ist bei Schadstoffbelastungen bis Z 1.2 eine Einstufung auf Grund der Ergebnisse der Untersuchung nach LfU-Deponie Info 3 möglich, selbst wenn die Untersuchungsergebnisse in verschiedenen Zuordnungsklassen liegen (zum Beispiel ein Wert Z 0, ein Wert Z 1.2). **Der Abfall ist dabei nach dem Höchstwert einzustufen.**

Dem Abfallerzeuger bleibt es unbenommen, das Haufwerk vollständig nach LAGA PN 98 zu unter- suchen, um eine Schadstoffbewertung nach LAGA-Methodensammlung 3.0 vornehmen zu können (vergleiche Kapitel 9).

- bei Belastungen > Z 1.2

Höher belastete Haufwerke > Z 1.2 sind dann homogen, wenn die Analysenwerte bei keinem Para- meter um **über 100 %**, beim pH-Wert um mehr als eine pH-Einheit oder beim AT4 – falls notwen- dig – um mehr als 50 % voneinander abweichen (vergleiche hierzu LfU-Deponie-Info 3).

Ausnahme:

Auf weitere Untersuchungen kann verzichtet werden, wenn keiner der gemessenen Werte 50 % des Grenzwertes (GW) des angestrebten Entsorgungswegs überschreitet.

Beispiel 1: GW = 100; Messwerte von 2 Laborproben: 10, 50 → Nachuntersuchung der restli- chen Sektoren ist nicht erforderlich, obwohl die Abweichung > 100 % ist.

Beispiel 2: GW = 100; Messwerte: 10, 55 → Nachuntersuchung der restlichen Sektoren ist er- forderlich, da der höchste Wert 50 % des Grenzwertes überschreitet.

Sofern das Haufwerk auf Grund dieser Untersuchungen als homogen angesehen werden kann, ist – bei reduzierter Probenanzahl nach LfU-Deponie-Info 3 – das **höchste Untersuchungsergebnis für die Festlegung des Entsorgungsweges ausschlaggebend** (siehe Kapitel 9).

Der Vorteil dieses schrittweisen Vorgehens liegt darin, dass die Untersuchungskosten auf Grund des verringerten Analysenumfangs eventuell gesenkt werden können und dass die zu analysierende Korngröße (≤ 2 mm oder Gesamtfraktion) und der notwendige Parameterumfang im 2. Schritt auf Grund der Ergebnisse des 1. Schritts in der Regel bekannt sind und deswegen eventuelle Nachuntersuchungen mit einer anderen Korngröße und verändertem Parameterumfang vermieden werden.

Beispiel:

Ergebnisse 1. Schritt (Homogenitätsprüfung nach LfU-Deponie-Info 3):

Verdachtsp Parameter $> Z 2 \rightarrow$ Untersuchung nach den Vorgaben der DepV (Untersuchung der Gesamtfraktion, eventuell Untersuchung auf Verdachtsp Parameter oder – falls dies vom Deponiebetreiber nicht anerkannt wird – auf den Analysenumfang der DepV).

4.6.2.4 Nachuntersuchung bei Inhomogenität

Sollte sich durch die Untersuchungen die **Homogenität in der Schadstoffverteilung nicht bestätigen**, so sind auch die **restlichen Mischproben zu untersuchen** (nach Tabelle 2 der LAGA PN 98).

In Absprache mit dem Betreiber der geplanten Entsorgungsstelle und gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit der zuständigen Behörde genügt eventuell die **Untersuchung der übrigen Mischproben auf die einstufigsrelevanten Parameter sowie gegebenenfalls auf weitere auffällig erhöhte Parameter**. Wesentliche Voraussetzung für die Beschränkung auf bestimmte Schlüsselp Parameter ist, dass bei den Vorerkundungen (zum Beispiel „Historische Recherche“) keine Hinweise auf weitere Schadstoffe gefunden wurden.

Abbildung 2 und 3 zeigen schematisch nochmals die schrittweise Vorgehensweise bei den Schadstoffuntersuchungen und die Voraussetzungen für die Homogenität eines Haufwerks.

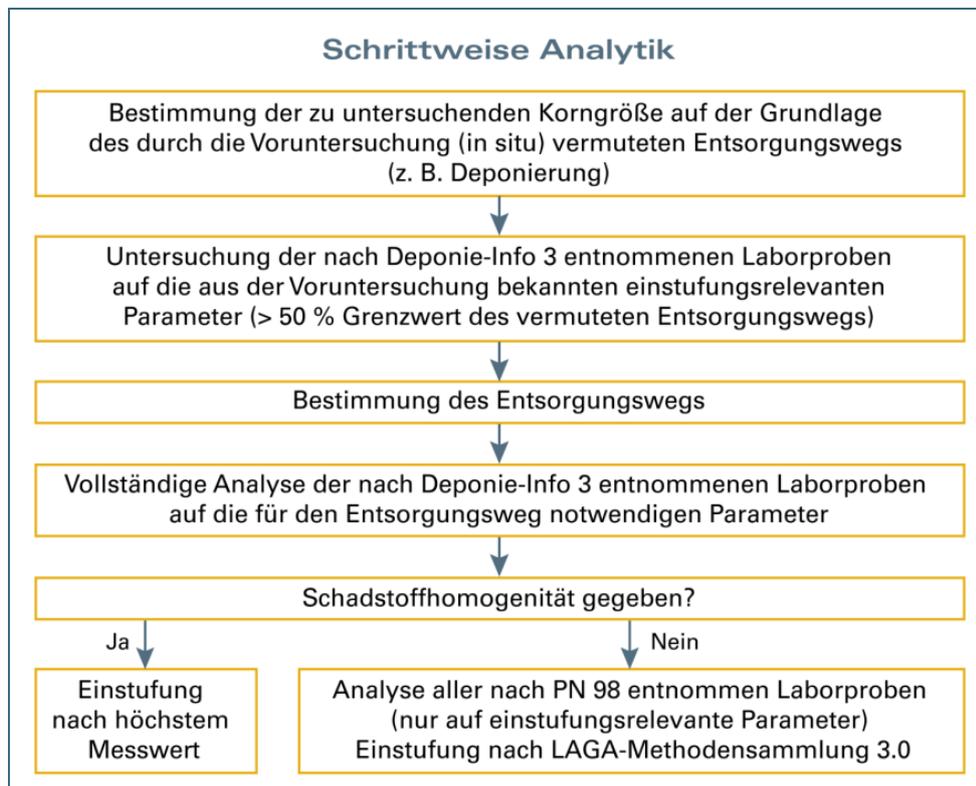


Abb. 2: Übersicht über das Vorgehen bei schrittweiser Analytik

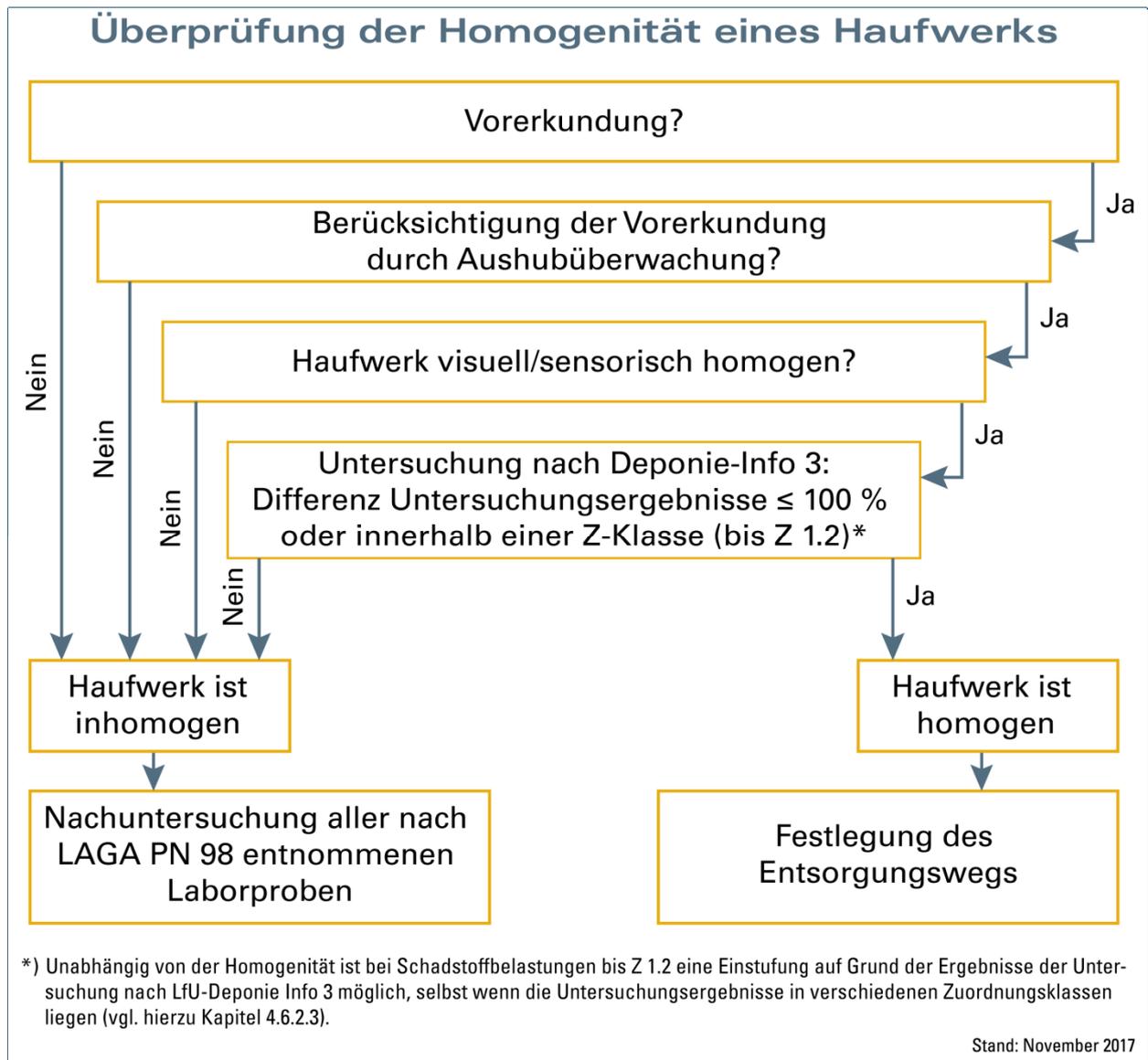


Abb. 3: Vorgehen zur Überprüfung der Homogenität eines Haufwerks

4.6.3 Vermischte Böden

Dieser Fall ist gegeben, wenn **relevant unterschiedlich belastete Bereiche** (zum Beispiel unterschiedliche Homogenbereiche, Zuordnungsklassen, Altlasten, Altlastverdachtsflächen oder sonstige (potentiell) kontaminierte Flächen) durch Voruntersuchungen bekannt waren oder augenscheinlich vorliegen, aber dennoch **keine Separierung** durchgeführt wurde **oder wenn keine Kenntnisse über die Entstehung des Haufwerks vorhanden sind**.

In diesen Fällen ist die **Untersuchung aller Proben nach Tabelle 2 der LAGA PN 98** zwingend erforderlich. Eine Homogenitätsprüfung gemäß Kapitel 4.6.2.3 und eine eventuelle Reduzierung des Analysenprogramms analog Kapitel 4.6.2.2 auf einzelne Verdachtsparameter ist hier unzulässig.

Falls bei der Beprobung innerhalb eines Haufwerks eine ungleichmäßige Schadstoffverteilung visuell oder geruchlich festgestellt wird („Hot Spots“), ist der höher belastete Bereich zu separieren und **getrennt zu beproben**. Räumlich abgrenzbare Hot Spots sind auch dann abzutrennen und separat zu beproben, wenn sie – bezogen auf das Gesamtvolumen – einen geringen Anteil darstellen (zum Beispiel: 1 m³ in einem 500 m³-Haufwerk).

Für **Boden- und Bauschuttgemische** siehe Kapitel 5.3.

Hinweis:

Die wesentlichen Rechtsgrundlagen, die einer Vermischung verschieden belasteter Bereiche entgegenstehen, sind: KrWG [12], § 7 Abs. 3 (Schadlosigkeit), § 8 Abs. 1 (hochwertige Verwertung) und § 9 (Getrennthaltung), einzelne Entsorgungsregularien (zum Beispiel DepV [13], LAGA M 20 (Pkt. I 6.2), Verfüll-Leitfaden), indirekt auch das BVT-Merkblatt „Abfallbehandlung“ als Stand der Technik.

Nach den aufgeführten Regularien ergibt sich der allgemeine Grundsatz, dass eine Vermischung oder Verdünnung von Abfällen mit dem Ziel, die Abfallannahmekriterien für die nachgeschalteten Entsorgungswege zu erreichen, nicht zulässig ist. Ob wegen einer unterlassenen Trennung oder wegen der Vermischung verschieden belasteter Bereiche im Einzelfall eine Ordnungswidrigkeit oder, in besonders schwerwiegenden Fällen, eine Straftat vorliegt (vergleiche § 324a und 326 StGB: „...der Versuch ist strafbar“), ist von der zuständigen Rechtsbehörde zu prüfen.

5 Bauschutt

5.1 Kein Untersuchungsbedarf

Auch Bauschutt muss nicht in jedem Fall analytisch untersucht werden. Für den Entsorgungsweg Deponierung können nach § 8 Abs. 2 DepV und § 8 Abs. 8 DepV Ausnahmen in Anspruch genommen werden. Bei Mischhaufwerken aus verschiedenen Baumaßnahmen ist ein Verzicht auf analytische Untersuchungen nur dann möglich, wenn vor einer Zusammenführung für jede einzelne Charge die Voraussetzungen des § 8 Abs. 8 DepV erfüllt sind. Dies ist durch die grundlegende Charakterisierung (gC) nach § 8 Abs. 1 DepV zu dokumentieren.

Analog zu den Vorgaben des § 8 Absatz 8 DepV ist auch für weitere Entsorgungswege für Bauschutt (Beton, Fliesen, Ziegel, Keramik, sortenrein oder in Gemischen) **keine Deklarationsuntersuchung notwendig**, wenn

1. ein kontrollierter (selektiver) Rückbau durchgeführt wurde, d. h. eine Schadstoffabtrennung, die getrennte Erfassung oder die Abtrennung unterschiedlicher Materialien und deren separate Lagerung,
2. der Bauschutt nur von einer Anfallstelle stammt,
3. keine Anhaltspunkte bestehen, dass die Zuordnungskriterien der jeweiligen Entsorgungseinrichtung überschritten werden⁸ und
4. keine Anhaltspunkte bestehen, dass der Bauschutt durch Schadstoffe, für die für die jeweilige Entsorgungseinrichtung keine Zuordnungskriterien festgelegt sind, so verunreinigt ist, dass das Wohl der Allgemeinheit bei einer Ablagerung oder Behandlung beeinträchtigt würde.

Falls Untersuchungen notwendig sind – zum Beispiel auf Verlangen des Entsorgers – ist gemäß Kapitel 5.2 oder 5.3 vorzugehen.

Hinweis:

Bauschutt ist in der Regel einer Bauschuttzubereitung zuzuführen (Recycling-Leitfaden⁹, Kapitel 3.1). Zu beachten sind zudem die Vorgaben in § 8 Gewerbeabfallverordnung betreffend die getrennte Sammlung, die Vorbereitung zur Wiederverwendung und das Recycling von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen.

⁸ Zum Beispiel durch Vorkundungen oder bei Abfällen, deren Zusammensetzung bekannt ist.

⁹ Hinweis: Für Recycling-Baustoffe werden im Recycling-Leitfaden umfangreiche Vorgaben gegeben.

5.2 Bauschutt aus kontrolliertem Gebäuderückbau

Die **Arbeitshilfe „Kontrollierter Rückbau“** des LfU enthält Empfehlungen für den Rückbau von Gebäuden, die eine möglichst hochwertige Verwertung der einzelnen Bestandteile und eine Minimierung der Umweltgefährdung zum Ziel haben. In Kapitel 5.3 der Arbeitshilfe werden Methoden für die fachgerechte Beprobung und Beurteilung von Baumaterialien mit Oberflächenkontaminationen genannt.

Wesentlich beim kontrollierten Rückbau ist die **getrennte Erfassung, Abtrennung und Lagerung unterschiedlicher Materialien**. Dies soll Haufwerke mit möglichst einheitlicher Schadstoffbelastung erzeugen.

Sofern Gebäude kontrolliert rückgebaut wurden, kein spezieller Kontaminationsverdacht besteht und keine Hinweise auf besonders belastete Bereiche vorliegen, kann bei der Untersuchung die Laborprobenzahl reduziert werden (wenn nicht ohnehin analog zu den Vorgaben des § 8 Absatz 8 DepV auf Untersuchungen verzichtet werden kann – siehe Kapitel 5.1).

Sofern Untersuchungen notwendig sind, kann wahlweise¹⁰ gemäß dem Konzept im Merkblatt **Deponie-Info 3** vorgegangen (siehe Kapitel 4.6.2) **oder** eine integrale Charakterisierung **nach DIN 19698-2** (siehe Kapitel 3.2) durchgeführt werden. Entscheidend für die Auswahl ist der voraussichtliche Entsorgungsweg (Deponierung → Untersuchung nach LfU-Deponie-Info 3).

Bei der Beprobung sollen – sofern eine Separierung im Einzelfall nicht möglich oder nicht verhältnismäßig ist – die einzelnen **Korngrößen** weitgehend **volumenproportional** berücksichtigt werden.

Korngrößen > 120 mm sind dann zu **beprobieren, wenn** trotz kontrolliertem Rückbau eine **höhere Belastung der Grobfraction nicht ausgeschlossen werden kann**. In diesem Fall sind die Korngrößen getrennt mit der jeweils notwendigen Anzahl an Laborproben zu untersuchen.

Bei einer Beprobung gemäß DIN 19698-2 sind die Einzelproben gemäß Tabelle 2 der Norm zu entnehmen. Bei einem Haufwerk von 500 m³ sind beispielsweise 36 Einzelproben zu entnehmen (18 je Misch-/Laborprobe).

Bei **sehr großen Volumina** ist mit der zuständigen Behörde eventuell eine **Einzelfallentscheidung** über eine noch weitergehende Probenreduzierung zu treffen. Diese ist nur dann möglich, wenn auf Grund einer relativ gleichbleibenden Schadstoffbelastung auch bei geringeren Laborprobenanzahlen eine abfallcharakterisierende Untersuchung gewährleistet ist. Der fachkundige Gutachter zeichnet hierfür verantwortlich.

Werden während der Probenahme trotz kontrolliertem Rückbau **besonders belastete Bereiche** festgestellt, sind von diesen gesonderte Proben („**Hot Spot-Beprobung**“) zu entnehmen. Die Relevanz ist neben dem Anteil am Gesamtvolumen vor allem auch von der Gefährlichkeit des Abfalls und auch von der Sensibilität des voraussichtlichen Entsorgungswegs abhängig. Je nach Belastung und Anteil der umweltrelevanten Bestandteile ist in Zusammenarbeit mit dem für den Probenahmeplan Verantwortlichen (gegebenenfalls auch mit der für die Baumaßnahme zuständigen Behörde) zu entscheiden, wie mit dem Material zu verfahren ist. Wesentlich ist in jedem Fall ein **begründetes, dokumentiertes und somit nachvollziehbares Vorgehen**.

¹⁰ Der Abfallerzeuger ist zusammen mit dem fachkundigen Probenehmer für die ordnungsgemäße Beprobung und diese Entscheidung verantwortlich. Entscheidend für die Auswahl, welche zusätzlichen Hinweise des LfU zur Probenahme berücksichtigt werden können, ist vornehmlich der voraussichtliche Entsorgungsweg. Bei einer Deponierung ist die DepV maßgebend und das „LfU-Deponie-Info 3“; bei den übrigen Entsorgungswegen kann das vorliegende Merkblatt herangezogen werden.

Belastete Bereiche sind soweit möglich abzutrennen. **Unverdächtiger Gipsputz zählt dabei nicht zu solch besonders belasteten Bereichen.** Er ist mengenproportional bei der Beprobung des Bauschuttes zu berücksichtigen.

Bei **Schwarzanstrichen** sind PAK als Regelparameter zu untersuchen. Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) liegen in bitumenstämmigen Materialien als aliphatische Verbindungen in der Regel in Kettenlängen $> C_{40}$ vor und sind deshalb für die abfallrechtliche Einstufung „gefährlich oder nicht gefährlich“ nicht zu berücksichtigen. Eine Untersuchung der MKW im Feststoff muss hier nicht erfolgen. Um sicherzustellen, dass es sich ausschließlich um bitumenstämmiges Material handelt, empfiehlt es sich, die MKW im Eluat zu bestimmen. Wenn es sich um bitumenstämmiges Material handelt, ist das Eluat unauffällig.

Bei bekannten Altlasten oder sonstigen kontaminierten Flächen ist in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden ein für den Einzelfall geeignetes Konzept zu erstellen. Vordringlich ist auch in diesem Fall die Abtrennung belasteter Bereiche.

Wurde **keine Abtrennung belasteter Bereiche** durchgeführt, ist ein derartiges **Haufwerk nach den Ergebnissen von „Hot-Spot“-Beprobungen einzustufen** (siehe Kapitel 5.3).

5.3 Bauschutt aus nicht kontrolliertem Gebäuderückbau und Boden- und Bauschuttgemische

Auch wenn **Gebäude nicht kontrolliert rückgebaut** wurden, **sollen Fremdbestandteile und kontaminierte Anteile vor Ort vollständig abgetrennt werden.**

Sollte eine vollständige **Abtrennung der kontaminierten Bereiche** vor Ort im Einzelfall (zum Beispiel aus Gründen des Arbeitsschutzes) **nicht möglich** sein, sind insbesondere die **potentiell höher belasteten Bereiche oder Bauteile zu beproben und zu untersuchen** und das gesamte Haufwerk entsprechend diesen Analyseergebnissen zu beurteilen (vergleiche hierzu insbesondere Kapitel 5.3 der LfU-Arbeitshilfe „Kontrollierter Rückbau“ zu den zu untersuchenden Wandstärken bei Oberflächenkontaminationen). Die Herstellung von Mischproben aus verschiedenen belasteten Teilen für die Deklarationsanalyse ist unzulässig (vergleiche LAGA PN 98, Kapitel 4.2 und 6.1).

Bei **Boden- und Bauschuttgemischen** sollen **Boden und Bauschutt für die Beprobung durch Abseibung getrennt** werden. **Ist dies nicht möglich** (zum Beispiel bei bindigen Böden), **sind der Boden- und Bauschuttanteil** in der Regel **jeweils separat zu beproben** und das Haufwerk nach dem höher belasteten Anteil einzustufen. Ob bei geringen Bauschuttanteilen die Beprobung des Bauschuttes notwendig ist, entscheidet der Gutachter. Etwaige Fremdbestandteile, kontaminierte Anteile oder erkannte Hot Spots sind soweit möglich ebenfalls abzutrennen. **Gemäß LAGA PN 98 dürfen Korngrößen bis 120 mm gemeinsam entnommen werden.**

Korngrößen über 120 mm sind dann nicht zu beproben, wenn aus Vorkenntnissen bekannt ist, dass die Schadstoffzusammensetzung derjenigen der Fraktion < 120 mm ähnlich oder vernachlässigbar ist. Falls die Fraktionen getrennt zu beproben sind, sind für die Fraktionen ≤ 120 mm und > 120 mm jeweils die Probenanzahlen aus Tabelle 2 der LAGA PN 98 zu entnehmen, sofern nicht eine integrale Charakterisierung (DIN 19698-2) möglich ist. Zur Beprobung verschiedener Korngrößen vergleiche auch DIN 19698-1, Kapitel 5.5.

Je nach Belastung und Anteil der umweltrelevanten Bestandteile ist vom Abfallerzeuger (gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit der für die Baumaßnahme zuständigen Behörde und/oder einem beauftragten Gutachter) zu entscheiden, wie mit dem Material zu verfahren ist, das heißt, nach welcher Fraktion das Haufwerk (≤ 120 mm, > 120 mm oder Mischwert) einzustufen ist.

Bei **Vorhandensein gefährlicher Stoffe** (zum Beispiel PAK-haltige Anteile, Asbest, schwermetallhaltiger Putz oder Anstrich), die aufgrund ihrer Konzentrationen gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)

als gefährlicher Abfall eingestuft werden, sind bei Verbringung in eine von der Baustelle örtlich getrennte Behandlungs- oder Entsorgungsanlage die **Vorgaben der Nachweisverordnung** (NachwV [15]) zu beachten.

Bauschutt-Sammelchargen, die **ohne Herkunftsnachweis und ohne Überwachung** zusammengeführt wurden, sind stets nach PN 98 zu **untersuchen** und dürfen nur auf Deponien ab DK I abgelagert werden (vergleiche LfU-Deponie-Info 10, Kapitel 8.3 [16]). Die Bildung von Haufwerken und die Untersuchung kann auch erst an der Aufbereitungsanlage oder Deponie durchgeführt werden.

Wenn die **Anlieferung** bei **Sammelstellen überwacht** wird und durch die grundlegende Charakterisierung des Sammelstellenbetreibers bestätigt wird, dass **nur sortenreiner Bauschutt** angenommen wurde, kann auf eine **Untersuchung verzichtet** werden.

6 Bodenbehandlungsanlagen

Die folgenden Ausführungen gelten für üblicherweise als Bodenbehandlungsanlagen bezeichnete Anlagen, deren primäres Ziel die Schadstoffreduktion belasteter Böden und gegebenenfalls belasteten Bauschutts ist.

Sie gelten nicht für aufbereiteten Bauschutt im Ausgang von RC-Anlagen. Hierfür gelten die Vorgaben des RC-Leitfadens [14].

Sie gelten ebenfalls nicht für die Deklaration von Gleisschotter. Dafür sind die Regelungen des LfU-Merkblatts 3.4/2 „Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Gleisschotter“ in der jeweils gültigen Fassung zu beachten.

6.1 Deklarationsuntersuchung und Eingangskontrolle

Vom Abfallerzeuger ist (außer eventuell bei Kleinmengen) eine ordnungsgemäße Abfalldeklaration und gegebenenfalls Deklarationsanalytik vorzulegen, die den Vorgaben der **LAGA PN 98 oder der Kapitel 4.6.2 oder 4.6.3** dieses Merkblatts entspricht.

Bei **Schadstoffbelastungen bis Z 1.2** ist eine Deklarationsuntersuchung gemäß Kapitel 4.4 ausreichend („in situ“ oder „integral“).

Eventuell weitergehende Anforderungen des Entsorgungsbetriebes zur Probenahme und Untersuchung bleiben unbenommen. Jede Anlieferung muss organoleptisch und im Hinblick auf eine ordnungsgemäße Deklaration durch geschultes Fachpersonal kontrolliert werden. Die Kontrollen sind zu dokumentieren.

Bei Abweichungen der Deklarationsuntersuchungen von den oben genannten Vorgaben oder bei organoleptischen Abweichungen von der vorgelegten Abfallbeschreibung sind die Abfälle zurückzuweisen oder erneut gemäß den oben genannten Vorgaben zu beproben.

6.2 Beprobung und Untersuchung des Materialausgangs

Der **Materialausgang** aus Bodenbehandlungsanlagen kann **integral charakterisierend** gemäß DIN 19698-2 (siehe Kapitel 3.2) beprobt werden. Voraussetzung ist eine intensive Homogenisierung durch die Behandlung (zum Beispiel Sieben, Waschen, mehrmaliges Umsetzen).

Falls der wahrscheinliche oder angestrebte Entsorgungsweg die **Deponierung** ist, ist jedoch auf Grund der Vorgaben der Deponieverordnung analog zu Kapitel 4.6.2 zu beproben (Verfahren gemäß **LfU-Deponie-Info 3**). Gleiches gilt für den Entsorgungsweg Gruben, Brüche und Tagebaue, sofern die Ablagerung von Material aus Bodenbehandlungsanlagen im Einzelfall zugelassen ist.

Bei der Beprobung dürfen die Einzelproben nur von gleichartigen Chargen eines Projekts zu einer Mischprobe vereinigt werden.

Der Parameterumfang der Analysen richtet sich nach den Regelwerken für den geplanten Entsorgungsweg und nach weiteren einstufigsrelevanten Parametern, wenn diese nicht in den Grenzwerttabellen der Regelwerke enthalten sind. Das in Kapitel 4.6.2 beschriebene schrittweise Vorgehen kann auch hier zur Kostenreduzierung beitragen.

Bei Aufbereitung durch **Brechen und Sieben**: Wurde der zu behandelnde Bauschutt an der Anfallstelle aufgrund oberflächiger, nicht abtrennbarer Verunreinigungen (zum Beispiel schadstoffhaltige Anstriche) eingestuft (Hot-Spot-Einstufung) und dient die Behandlung lediglich der Entfernung nicht einstufigsrelevanter Störstoffe oder der Erzielung besserer bautechnischer Eigenschaften, behält das Material die abfallrechtliche Einstufung vom Input bei. Eine erneute Beprobung ist dann nicht mehr erforderlich.

7 Zusammenfassung der Anwendungsbereiche der Probenahmenvorschriften

Die folgende Übersicht dient lediglich der raschen Orientierung. Die Erläuterungen in den entsprechenden Kapiteln sind zu beachten.

Keine Untersuchungen

- Natürliches, nicht kontaminiertes Bodenmaterial (Kapitel 4.1), evtl. weitere Ausnahmen nach DepV, § 8 Abs. 2 und 8
- Bauschutt bei Vorliegen der Voraussetzungen aus Kapitel 5.1
- Bauschutt-Sammelchargen bei Vorliegen der Voraussetzungen aus Kapitel 5.3

In-situ-Untersuchung

- Flächen- und Linienbauwerke bis Z 1.2 (Kapitel 4.3 und 4.4)

DIN 19698-2 („integrale Charakterisierung“)

- Bei Böden bis Z 1.2 (Kapitel 4.4), sofern die in-situ-Deklaration nicht anerkannt wird
- Bauschutthaufwerke aus kontrolliertem Rückbau und nach Aufbereitung (Deponie-Info 3 bei Entsorgung auf Deponie; Kapitel 5.2) (sofern eine Untersuchung überhaupt notwendig ist)
- Materialeingang in Bodenbehandlungsanlagen \leq Z 1.2, alternativ „in-situ“ (Kapitel 6.1)
- Materialausgang aus Bodenbehandlungsanlagen (Kapitel 6.2), sofern nicht Deponierung oder Verfüllung

LAGA PN 98 / DIN 19698-1 („segmentorientierte Untersuchung“), gegebenenfalls in Verbindung mit LfU-Deponie-Info 3:

- Flächen- und Linienbauwerke $>$ Z 1.2 (Kapitel 4.6.2)
- Haufwerke aus Flächen, über die keine oder unzureichende Vorkenntnisse vorliegen (Kapitel 4.6.3)
- Anthropogen verunreinigte Böden oder Böden mit erhöhten Hintergrundgehalten $>$ Z 1.2 (Kapitel 4.6.2 und 4.6.3)
- Materialeingang in Bodenbehandlungsanlagen $>$ Z 1.2 (Kapitel 6.1)
- Materialausgang aus Bodenbehandlungsanlagen zur Deponierung oder Verfüllung (Kapitel 6.2)

Hot Spot-Beprobung

- Stets bei beurteilungsrelevanten Auffälligkeiten. Über die Relevanz entscheidet der fachkundige Gutachter, gegebenenfalls mit den zuständigen Behörden.

8 Korngrößen

Die zu untersuchende Fraktion oder Korngröße ist für wesentliche Entsorgungswege der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tab. 1: Übersicht über zu untersuchende Korngrößen wichtiger Entsorgungswege

| Unter-suchungs-medium | Verwertung LAGA M 20 (1997) | Deponie DepV | Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brü- chen | Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht § 12 BBodSchV |
|--------------------------------|--|---|--|--|
| Feststoff Boden | Grundsatz: Material ist in der Kornverteilung zu untersuchen, in der es verwertet werden soll Ausnahme: Bodenproben vor dem Aushub: a) natürlicher Boden: Fraktion ≤ 2 mm b) Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen (Bauschutt, Schlacke, Ziegelbruch): je nach vorgesehener Verwertung vorliegendes Korngrößengemisch oder einzelne Kornfraktionen. | Gesamtfraktion ¹¹ (im Einzelfall wird ≤ 2 mm akzeptiert) | Fraktion ≤ 2 mm ¹² | Fraktion ≤ 2 mm |
| Feststoff Bauschutt | Grundsatz: Material ist in der Kornverteilung zu untersuchen, in der es verwertet werden soll. | Gesamtfraktion | Gesamtfraktion | --- ¹³ |
| Eluat | Gesamtfraktion | Gesamtfraktion nach Zerkleinerung auf ≤ 10 mm (wenn notwendig) | Gesamtfraktion | Fraktion ≤ 2 mm |

Wenn eine Ablagerung von Böden in Gruben, Brüchen oder Tagebauen oder eine Verwendung zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht (siehe BBodSchV) vorgesehen ist (zum Beispiel aufgrund von Vorerkundungsergebnissen), sind Feststoffuntersuchungen in der Fraktion ≤ 2 mm vorzunehmen. Dies gilt in der Regel auch, wenn bei Böden Untersuchungen auf den Organikgehalt erforderlich sind.

Gerade in diesen Fällen ist es zur Vermeidung unnötiger Kosten sinnvoll, im ersten Schritt auf Verdachtsp Parameter zu analysieren (vergleiche Kapitel 4.6.2.2). Unter Umständen können Analysen ≤ 2 mm auch für Entsorgungswege, die die Untersuchung der Gesamtfraktion vorschreiben (zum Beispiel Deponierung), anerkannt werden, sofern ausgeschlossen ist, dass in der Fraktion > 2 mm höhere Belastungen vorliegen. Für diese Fälle ist eine Abstimmung mit der jeweils zuständigen Behörde notwendig (zum Beispiel mit dem LfU bei Deponierung).

¹¹ Es ist die auf Grund der vorliegenden Korngrößenverteilung entnommene Mischprobe insgesamt aufzubereiten und zu analysieren. Getrennt entnommene Fraktionen sind getrennt zu untersuchen.

¹² Hinweis: „Fraktion ≤ 2 mm“ bezeichnet die nach BBodSchV in der Regel zu untersuchende Kornfraktion. Bei Hinweisen auf Schadstoffe in der Fraktion > 2 mm ist diese gesondert zu untersuchen und zu bewerten.

¹³ Hinweis: Bauschutt ist für eine Verwertung in einer durchwurzelbaren Bodenschicht nicht geeignet.

9 Beurteilung von Messwerten

Bei einer **vollumfänglichen Probenahme** gemäß LAGA PN 98 oder DIN 19698-1 ohne Reduzierung der zu untersuchenden Laborprobenanzahl sind die Analysenergebnisse – **unabhängig vom Entsorgungsweg** – gemäß **LAGA-Methodensammlung Abfalluntersuchung 3.0**, Kapitel II.12 (Seite 191ff) zu beurteilen. Die Voraussetzungen der Methodensammlung für eine solche Beurteilung sind zu beachten. Neben der genannten vollumfänglichen Untersuchung zählen hierzu insbesondere:

- keine Vermischung von Abfällen unterschiedlicher Zusammensetzung mit dem Ziel der Veränderung von Schadstoffgehalten,
- Erhalt der Merkmalsverteilung des Haufwerks bei der Gewinnung der Laborproben.

Nach Methodensammlung gilt ein Grenzwert als eingehalten, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- alle Messergebnisse der Laborproben unterschreiten den Grenzwert **oder**
- der Mittelwert und 80 % („4 von 5-Regel“) der Messergebnisse aller Laborproben unterschreiten den Grenzwert (erst möglich bei 5 oder mehr Untersuchungsergebnissen für ein Haufwerk) **oder**
- der Mittelwert zuzüglich der ermittelten Streuung des Mittelwerts unterschreitet den Grenzwert (statistischer Ansatz; Streuung des Mittelwerts = 1,65-fache Standardabweichung des Mittelwertes der Analyse von n Laborproben).

Im Übrigen wird auf die Ausführungen und weiteren Voraussetzungen in der LAGA-Methodensammlung verwiesen. Als Arbeitshilfe zur Messwertbeurteilung kann die vom LfU zur Verfügung gestellte **Auswerterroutine** verwendet werden.

Sind die **Voraussetzungen der Methodensammlung nicht gegeben** (zum Beispiel bei einer integralen Charakterisierung), ist nach dem **höchsten Messwert, gegebenenfalls nach Hot-Spot-Untersuchungsergebnissen**, einzustufen.

Dies gilt bei der integralen Charakterisierung auch dann, wenn mehr als zwei Analysenergebnisse vorliegen (zum Beispiel bei der Untersuchung eines 600 m³-Haufwerks (= 3 Laborproben)). Eine **Abtrennung und erneute Beprobung** des oder der höher belasteten Sektoren ist möglich, um Deponievolumen zu schonen und für die geringer belasteten Haufwerksanteile eine höherwertigere Entsorgung (Verwertung) zu ermöglichen. Bei größeren Abweichungen der Analysenergebnisse ist zu prüfen, ob die Anwendung der DIN 19698-2 gerechtfertigt war. Voraussetzung für eine Abtrennbarkeit ist bei der integralen Charakterisierung nach DIN 19698-2 jedoch eine segmentorientierte Beprobung, das heißt, 1 Laborprobe je halbes Haufwerk (bei Haufwerken bis 500 m³). Eine Abtrennung einzelner Sektoren kann im Einzelfall auch bei vollständig nach LAGA-Richtlinie PN 98 untersuchten Haufwerken sinnvoll sein, wobei die Abtrennung und erneute Untersuchung von Sektoren auf Grund ihres geringen Volumens praktisch schwieriger ist und im Einzelfall auch nicht wirtschaftlich sein dürfte.

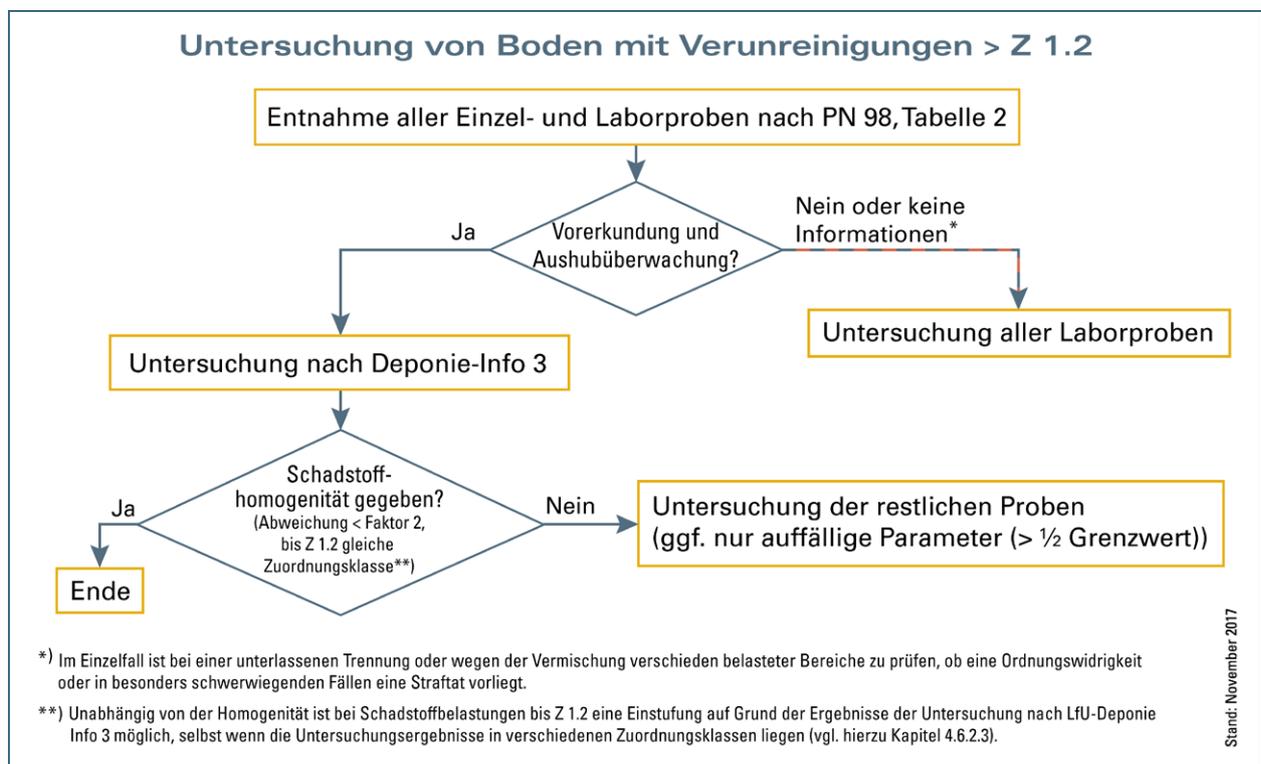
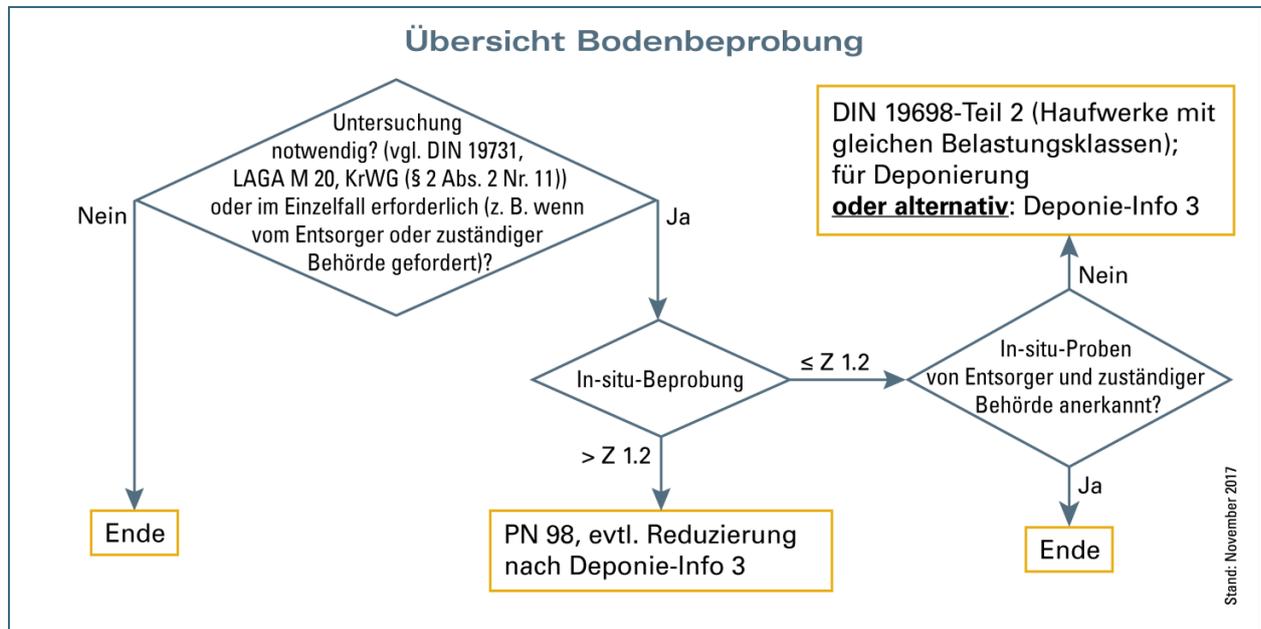
Sonderfall biologische Behandlungsanlagen:

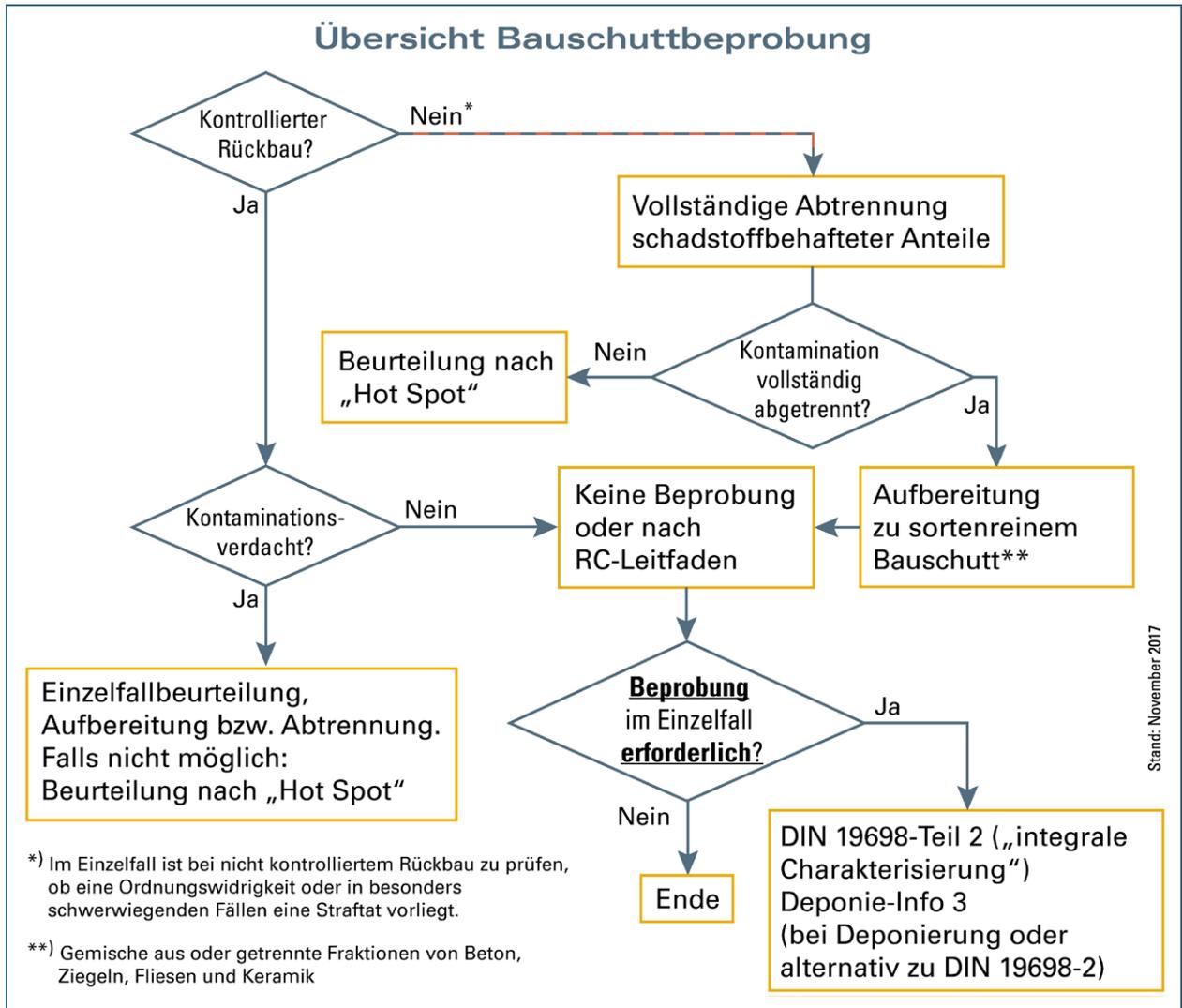
Bei nicht biologisch abbaubaren Schadstoffen (zum Beispiel Schwermetallen) ist der höchste Wert aus der Deklarations- und der Ausgangsanalyse für die Beurteilung heranzuziehen. Bei Untersuchung aller nach Tabelle 2 der LAGA PN 98 erforderlichen Proben ist der nach Methodensammlung **berechnete** höhere Wert einstufigsrelevant.

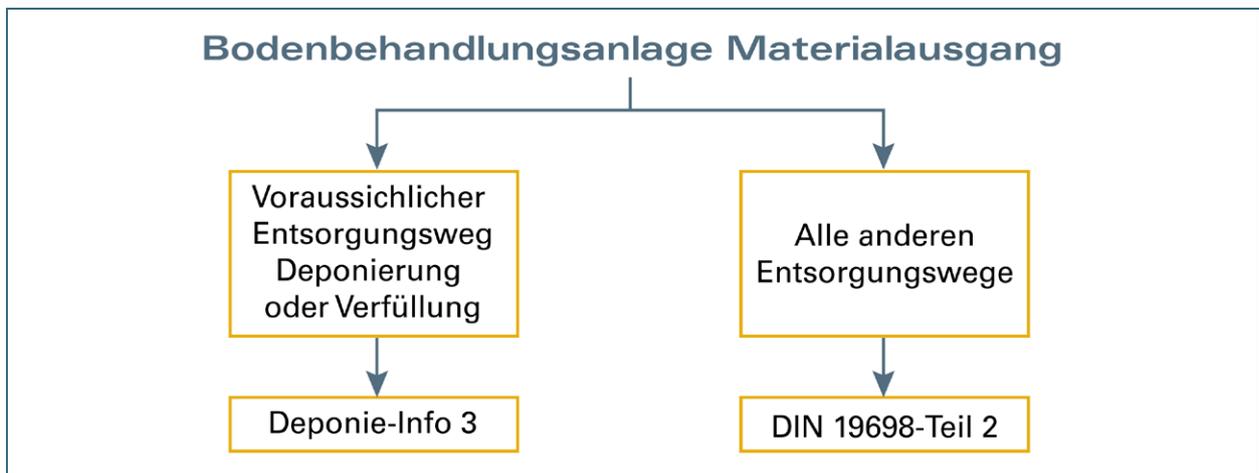
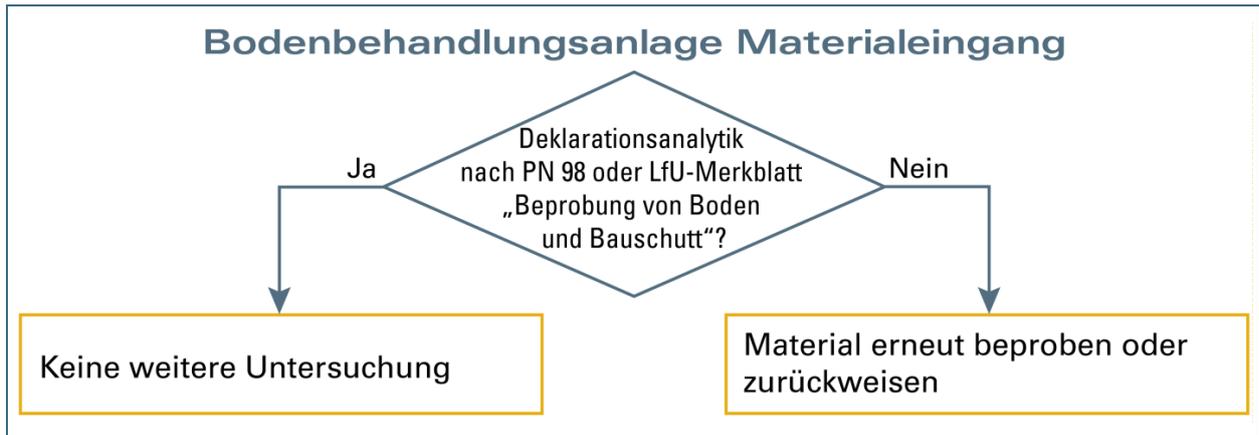
Literaturverzeichnis:

- [1] Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32: LAGA PN 98 Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Dezember 2001
- [2] DIN 19698-1: Untersuchung von Feststoffen – Probenahme von festen und stichfesten Materialien – Teil 1: Anleitung für die segmentorientierte Entnahme von Proben aus Haufwerken, Mai 2014
- [3] DIN 19698-2: Untersuchung von Feststoffen – Probenahme von festen und stichfesten Materialien – Teil 2: Anleitung für die Entnahme von Proben zur integralen Charakterisierung von Haufwerken, Dezember 2016
- [4] Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln – 6. November 1997 (Hinweis: spätere Versionen sind in Bayern nicht eingeführt).
- [5] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz: Leitfaden „Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen“, 9. Dezember 2005
- [6] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), LAGA-Forum Abfalluntersuchung: LAGA-Methodensammlung Abfalluntersuchung, Version 3.0, 14. Oktober 2016
- [7] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Arbeitshilfe „Kontrollierter Rückbau: Kontaminierte Bausubstanz – Erkundung, Bewertung, Entsorgung“, 2003.
Derzeit in Überarbeitung (künftiger Titel: Rückbau schadstoffbelasteter Bausubstanz)
- [8] Bayerisches Landesamt für Umwelt: „Deponie-Info 3: Hinweise zur erforderlichen Probenanzahl nach LAGA PN 98 bei Haufwerken“, April 2015
- [9] DIN 19731: Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial, Mai 1998
- [10] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Merkblatt „Entsorgung von mineralischen Abfällen aus Baumaßnahmen – Umgang mit Kleinmengen“, April 2016
- [11] DIN 18300: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten, September 2016
- [12] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) vom 24. Februar 2012, in der jeweils gültigen Fassung
- [13] Deponieverordnung: Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung -DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist
- [14] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz: Leitfaden „Anforderung an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwerken“ vom 15. Juni 2005
- [15] Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung – NachwV) vom 20.10.2006, in der jeweils gültigen Fassung
- [16] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Deponie-Info 10 „Deponien der Klasse 0 - Inertabfalldeponien“, Dezember 2016
- [17] DIN ISO 10381-1:2003-08 : Bodenbeschaffenheit - Probenahme - Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen, August 2003

Anlage 1: Übersicht Probennahmeschemata







Anlage 2:

Checkliste zur Beurteilung eines Probenahmeprotokolls zur Qualitätssicherung¹⁴

Die folgende Checkliste dient als Hilfestellung für die Prüfung der Qualität eines Probenahmeprotokolls und der Probenahme.

1. Wurde der Abfall von einem **qualifizierten Probenehmer** beprobt (Mitarbeiter des Labors; unter Umständen Mitarbeiter des Betriebes bei entsprechender Qualifikation und Unterweisung des Labors)?
2. Ist das **Ziel der Beprobung** (Abfalleinstufung, Deklarationsanalyse, ...) angegeben?
3. Ist die **Abfallbeschreibung** ausreichend (Menge, Abfallart, Färbung, Geruch, Herkunft, Historie, Voruntersuchungen, vermutete Schadstoffe, Fremdbestandteile, Lagerdauer...)?
4. Liegt ein **Probenahmeplan** mit Angaben zu Probenanzahl, Entnahmeort (bei Haufwerken Angabe der Probenahmestellen), Entnahmetechnik, Entnahmegerätevor?
5. Ist eine **Lageskizze und ein Schichtenverzeichnis** notwendig (insbesondere bei Altlastensanierungen erforderlich)?
6. Liegen aussagekräftige **Fotos** vor?
7. Sind die **Vorgaben der LAGA PN 98/DIN 19698-1**, zum Beispiel hinsichtlich der Anzahl an Einzel-, Misch-, Sammel- und Laborproben bei der Haufwerksbeprobung beachtet worden? Wenn nein, ist dies erläutert oder begründet und liegt eine nachvollziehbare Probennahmestrategie vor (zum Beispiel auf der Grundlage dieses LfU-Merkblatts oder der DIN 19698-2)?
8. Entspricht die **Anzahl der Laborproben** der der analysierten Proben? Eine Reduzierung ist nur im Rahmen von Regelungen für bestimmte Abfallarten (zum Beispiel gemäß den Technischen Regeln der LAGA) oder im Einzelfall möglich (zum Beispiel wenn der Anwendungsbereich der DIN 19698-2 eröffnet ist oder im Rahmen der Ausnahmemöglichkeiten dieses LfU-Merkblatts).
9. Ist das **gesamte zu beurteilende Material** durch die Probenahme erfasst (zum Beispiel Haufwerk mittels Baggerschürfen an mehreren Stellen über die gesamte Höhe und Breite geöffnet) (DIN 19698-2: an mindestens einer Stelle bis zum halben Querschnitt)?
10. Ist die **Probenbeschaffenheit** ausreichend dargestellt (zum Beispiel Korngröße, Farbe, Geruch, Konsistenz, mineralischer und nichtmineralischer Charakter, Auffälligkeiten, ...)?
11. Ist der **Weg der Probe** vom Ort der Beprobung bis hin zum Labor nachvollziehbar beschrieben (zum Beispiel Probenteilung, Kühlung, Transport, Art der Verpackung, ...)?
12. Reicht der gewählte **Parameterumfang** für das zu erwartende Schadstoffspektrum des Abfalls aus (Hinweis auf Schadstoffe, die nicht durch die Genehmigungen der jeweiligen Entsorgungsanlage erfasst werden)?

¹⁴ Die Checkliste basiert im Wesentlichen auf der gleichnamigen Checkliste des ehemaligen Rheinland-Pfälzischen Landesamts für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht vom 11.12.2009.
http://mwkel.rlp.de/fileadmin/mwkel/Abteilung_5/Kreislaufwirtschaft/Abfall/Rundschreiben/20091211_LUWG_Checkliste_Probenahme.pdf

Anlage 3: Wesentliche Änderungen der Neufassung vom November 2017

Wesentliche Änderungen der vorliegenden Neufassung im Vergleich zur Fassung vom April 2016 sind:

- Erweiterung des Anwendungsbereichs auf Verwertungsmaßnahmen von Böden zum Einbringen in eine oder zum Herstellen einer durchwurzelbaren Bodenschicht (Kapitel 1)
- Konkretisierung der Pflichten des Abfallerzeugers (Kapitel 1)
- Die ehemaligen Kapitel 2.4 „Flächen- und Linienbauwerke mit großen Aushubmengen (Verkehrswegebau)“ und 2.2.3 „Aushub, bei dem nicht mit Belastung durch Schadstoffe zu rechnen ist“ wurden inhaltlich überarbeitet. Neben einer Ausweitung der Möglichkeit für in-situ-Einstufungen von Linien- auch auf Flächenbaumaßnahmen wird das unterschiedliche Vorgehen je nach Schadstoffbelastung geregelt.
- Konkretisierung, unter welchen Voraussetzungen auf Untersuchungen verzichtet werden kann und wann welche durchzuführen sind (Kapitel 4.1, 4.2, 5.1, 5.3)
- DIN 19698-2: Aufnahme und Konkretisierung der Anwendungsbereiche für die integrale Charakterisierung von Haufwerken (verschiedene Kapitel)
- Konkretisierung, in welchen Fällen eine Einstufung gemäß in-situ-Untersuchungen ausreichend sein kann (Kapitel 4.3 und 4.4)
- Einführung der Analysenbewertung nach LAGA Methodensammlung für alle Entsorgungswege (Kapitel 9)
- Rechtsgrundlage für die Forderung für Untersuchungen nach bestimmten Vorschriften (Anlage 4)
- Aufnahme eines Glossars wichtiger Begriffe incl. Beschreibung der Anforderungen an die Fachkunde von Probenahmeplan-Erstellern (Anlage 5: Glossar)

Anlage 4: Rechtsgrundlagen für Untersuchungen nach bestimmten Vorschriften

LAGA PN 98/DIN 19698-1 und DIN 19698-2 stellen den Stand der Technik für Abfalluntersuchungen dar. Aus fachlicher Sicht ist deren Anwendung in der Regel notwendig für reproduzierbare, abfallcharakterisierende Untersuchungen.

Rechtsgrundlage für die Anwendung der LAGA PN 98 bei der Entsorgung von Abfällen auf Deponien ist die Deponieverordnung (Anhang 4). Bei Verwertungsmaßnahmen stellt die Anwendung der LAGA PN 98 sicher, dass die Verwertung ordnungsgemäß und schadlos ist (vergleiche § 7 Abs. 3 KrWG).

Nach § 51 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 KrWG kann die zuständige Behörde anordnen, dass die Erzeuger, oder Entsorger von Abfällen, ... bestimmten Anforderungen entsprechend § 10 Absatz 2 Nummer 2 und 3 sowie 5 bis 8 nachzukommen haben. Nach § 10 Absatz 2 Nummer 2 und 5 kann die zuständige Behörde Verfahren zur Überprüfung der ... Anforderungen festlegen, insbesondere

- dass die Entsorger von Abfällen diese bei ... Weitergabe in bestimmter Art und Weise zu überprüfen haben (Nr. 2) und
- für die Entnahme von Proben (Nr. 5).

Unter bestimmten Voraussetzungen kann jedoch auf Untersuchungen verzichtet werden oder eine Einstufung anhand von in-situ-Untersuchungen möglich sein.

Anlage 5: Glossar

Aushubüberwachung:

Auf Grundlage der Vorerkundungsergebnisse sind Boden und Gesteine entsprechend ihrem Zustand vor dem Aushub in Bereiche mit visueller und sensorischer Homogenität (z.B. Korngröße, Farbe, Organikgehalt) einzuteilen. Gegebenenfalls sind Schadstoffgehalte bei der Einteilung zu berücksichtigen.

Durch die Aushubüberwachung werden die Ergebnisse von Voruntersuchungen sowie visuelle und sensorische Homogenität durch eine verantwortliche Person berücksichtigt und deren getrennter Ausbau überwacht.

Einstufungsrelevanter Parameter:

Parameter, dessen Messwert bei der Voruntersuchung den **halben Grenz-/Zuordnungswert** des angestrebten Entsorgungswegs überschreitet.

Fachkunde:

Fachkunde bedeutet im Abfallrecht eine höhere Qualifikation als Sachkunde. Zum Beispiel gemäß DepV, Anhang 4, eine qualifizierte Ausbildung (Studium etc.) oder langjährige praktische Erfahrung jeweils in Verbindung mit einer erfolgreichen Teilnahme an einem Probenehmerlehrgang nach PN 98. DIN 19698-1 fordert eine qualifizierte Ausbildung und langjährige Erfahrung. Für die Fachkunde gibt es bislang keine Bescheinigung oder Bestätigung. Da der Fachkundige unter anderem für die Probenahmeplanung und – zum Beispiel beim Entsorgungsweg Deponie – für die Unterzeichnung des Probenahmeprotokolls zuständig ist, muss die Qualifizierung hierfür ausreichend sein. Dies kann bedeuten, dass sich die Fachkunde auf bestimmte Bereiche beschränkt, in denen ausreichend Erfahrung vorliegt. Wenn aufgrund des Werdegangs des Fachkundigen ausreichende Kenntnisse und Erfahrungen vorliegen, um eine Probenahme nach den Anforderungen der LAGA PN 98 zu planen und durchzuführen (einschließlich zum Beispiel Probenahmeplan mit allen genannten Aspekten wie Arbeitsschutz, Festlegung der Probenahmestrategie etc.) und die Verantwortung für die ordnungsgemäße Probenahme zu übernehmen, kann vom Vorliegen der Fachkunde ausgegangen werden. Letztendlich zeichnet der Fachkundige hier selbst verantwortlich.

Integrale Charakterisierung:

Beprobungsstrategie nach DIN 19698 Teil 2. Verteilung der Einzelproben über das ganze oder das halbe (bis 500 m³) Haufwerk. Anwendbar, wenn die Kenntnis einer durchschnittlichen Beschaffenheit für eine Beurteilung ausreichend ist. Entnahme und Untersuchung von mindestens 2 Laborproben. Siehe auch „Segmentorientierte Beprobung“.

In-situ-Untersuchung:

Direkter Aufschluss des Untergrunds mittels Bohrungen oder Schürfen. Anwendbar zur Erkundung der räumlichen Verteilung der Schadstoffbelastung und in Bereiche mit visueller und sensorischer Homogenität (z.B. Korngröße, Farbe, Organikgehalt).

Für Bereiche mit Schadstoffbelastungen bis Z 1.2 können die in-situ-Untersuchungsergebnisse nach Maßgabe dieses Merkblatts für die Deklarationsanalyse verwendet werden.

Kontrollierter Rückbau (Synonym: selektiver Rückbau):

Gebäuderückbau mit Schadstoffabtrennung, getrennter Erfassung und Abtrennung unterschiedlicher Materialien und deren separate Lagerung.

Nicht kontaminiertes Bodenmaterial und andere natürlich vorkommende Materialien im Sinne des § 2 Abs. 2 Nr. 11 KrWG:

Natürliches Material aus Böden im Sinne des § 2 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes und deren Ausgangssubstraten einschließlich Mutterboden ohne Hinweise auf anthropogene Beeinträchtigungen, das im Zusammenhang mit Baumaßnahmen oder anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben, abgeschoben oder behandelt wird.

Probenahmeplan:

Beschreibung des Vorgehens bei Deklarationsuntersuchungen nach Anhang A der DIN 19698 Teil 1 oder LAGA PN 98, Kapitel 5. Ein Probenahmeplan kann verschiedene „Beprobungskonzepte“ für unterschiedlich belastete Bereiche enthalten (zum Beispiel in-situ-Beprobungen in einem Bereich, Haufwerksbeprobungen in einem anderen – höherbelasteten – Bereich). Eine Hilfe für das Erstellen von Probenahmeplänen gibt DIN ISO 10381-1, Anhang B [17].

Sachkunde:

Die für die jeweilige Aufgabe, hier: Probenahmen (nach LAGA PN 98, LAGA M 20, DIN 19698-2), notwendigen Kenntnisse. Entsprechend DepV, Anhang 4 kann Sachkunde durch eine erfolgreiche Teilnahme an einem Probenahmelehrgang nach PN 98 nachgewiesen werden. Diese sollte in regelmäßigen Abständen wiederholt werden. Für die Sachkunde nach LAGA M 20 und DIN 19698-2 existieren derzeit keine entsprechenden Lehrgänge. Untersuchungsstellen müssen hier eigenverantwortlich schulen. Notwendige Kenntnisse von Probenehmern werden z. B. in Kap. 7 der DIN ISO 10381-1 [17] konkretisiert.

Für Aushubüberwachungen müssen der mit der Aushubüberwachung betrauten Person alle notwendigen Informationen vorliegen, vor allem die Kenntnis der durch Vorerkundungen ermittelten Schadstoffverteilung.

Schadstoffbelastung (erhöhte):

Im Sinne dieses Merkblatts Böden und Bauschutt mit Schadstoffgehalten > Z 1.2.

Segmentorientierte Beprobung:

Beprobungsstrategie nach LAGA PN 98 oder DIN 19698 Teil 1. Das zu untersuchende Haufwerk wird in so viele Segmente unterteilt, wie Mischproben zu erstellen sind. Bildung je einer Mischprobe pro Segment. Die segmentorientierte Beprobung ermöglicht sowohl eine Aussage über den durchschnittlichen Stoffgehalt im Haufwerk als auch über die statistische Streuung und räumliche Verteilung der Stoffgehalte.

Vorerkundung:

Auswertung vorhandener Kenntnisse und Unterlagen zum Standort, zum Beispiel Vornutzungen, Hintergrundwerte, in-situ-Untersuchungsergebnisse (Voruntersuchungsergebnisse), Altlastenkataster.

Z-Werte:

Im Rahmen dieses Merkblatts die Zuordnungswerte des Leitfadens „Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ [5].

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de

Internet: www.lfu.bayern.de

Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Bearbeitung:

Ref. 35: Abfallentsorgungsanlagen, Ressourceneffizienz-Zentrum Bayern
(Federführung)

Ref. 31: Strategien und Systeme der Kreislaufwirtschaft

Ref. 33: Zentrale Stelle Abfallüberwachung

Ref. 36: Deponien

Ref. 93: Grundwasserschutz

Ref. 107: Vorsorgender Bodenschutz, Bodenmonitoring

November 2017

Hinweis:

Dieses Merkblatt ersetzt das bisherige Merkblatt „Boden- und Bauschutthauwerke – Beprobung, Untersuchung und Bewertung“ vom April 2016.

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars gebeten.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.