



Korrigierte Fassung mit Stand vom 01.12.2014

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW - 40190 Düsseldorf

- nur per E-Mail -

Bezirksregierungen Arnsberg, Detmold,
Düsseldorf, Köln und Münster
als Obere Umweltschutzbehörden

Nachrichtlich:
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

17.09. 2014
Seite 1 von 8

Aktenzeichen IV-4-547-02-05
bei Antwort bitte angeben

Prof. Dr. König
Telefon: 0211 4566-749
Telefax: 0211 4566-451
wilhelm.koenig@mkulnv.nrw.de

Bodenschutz

Auf- und Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Erfahrungen im Bodenschutzvollzug haben gezeigt, dass die geltenden bodenschutzrechtlichen Vorsorgeanforderungen in §§ 9, 10 und 12 BBodSchV zum Auf- und Einbringen von Materialien für den Anwendungsbereich unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht nicht ausreichend konkret sind und bei der Anwendung der bestehenden Regelungen Unsicherheiten bestehen. Verschiedene Gerichtsurteile (sog. „Tongrubenurteile“) haben einige Defizite aufgezeigt, ohne aber einen einheitlichen Vollzug sicher stellen zu können. Da eine ergänzende Verordnungsregelung zu deren Konkretisierung im Rahmen der sog. „Mantelverordnung“ (§ 8 E-BBodSchV vom 31.10.2012) noch nicht absehbar ist, werden für Nordrhein-Westfalen die nachfolgenden Regelungen getroffen.

1. Grundsätze

Beim Auf- und Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht, z.B. zur Verfüllung von Abgrabungen oder bei bestimmten landschaftsbaulichen Maßnahmen (z.B. Geländeauffüllungen, Anlage von Böschungen), werden oft Materialmengen in erheblichem Umfang benötigt. Bei diesen sog. „bodenähnlichen Anwendungen“¹ steht die Wiederherstellung von Bodenfunktionen, insbesondere als Filter und Puffer zum Schutz des Grundwassers oder als Standort für eine land- und forstwirtschaftliche Folgenutzung,

Dienstgebäude und
Lieferanschrift:
Schwannstr. 3
40476 Düsseldorf
Telefon 0211 4566-0
Telefax 0211 4566-388
Infoservice 0211 4566-666
poststelle@mkulnv.nrw.de
www.umwelt.nrw.de

¹ In Anlehnung an die Definition in der Technischen Regel „Boden“ (LAGA M 20) vom 05.11.2004; http://www.lanuv.nrw.de/boden/boschu-lua/techn_regeln_boden.pdf. Zu weiteren Begrifflichkeiten wird ebenfalls auf die in der TR Boden enthaltenen Definitionen verwiesen.

Öffentliche Verkehrsmittel:
Rheinbahn Linien U78 und U79
Haltestelle Kennedydamm oder
Buslinie 721 (Flughafen) und 722
(Messe) Haltestelle Frankenplatz

im Vordergrund. Diese Funktionen können in der Regel nur von Bodenmaterial erfüllt werden (Ausnahme siehe Ziffer 3, 1. Tiert). Dieses fällt entweder im Rahmen einer Umlagerung an Ort und Stelle an oder es erfolgt eine Verwertung von Bodenmaterial, das anderenorts als Abfall angefallen ist.

Da Bodenmaterial in den benötigten Qualitäten aufgrund vorliegender Erfahrungen nur in begrenztem Maße zur Verfügung steht, sollten Verpflichtungen zur Verfüllung - z.B. von Abgrabungen bei der Planung von Abgrabungsbereichen und im Rahmen von Abgrabungsgenehmigungen oder zur Konturierung von Aufschüttungen - nur in dem Umfang eingegangen werden, wie geeignetes Bodenmaterial zur Verfügung steht. Auch Umlagerungen und Auftrag von Bodenmaterial bei den genannten landschaftsbaulichen Maßnahmen sollten so wenig wie möglich erfolgen, um Böden in ihrer natürlichen Lagerung zu erhalten.

Bei unabdingbar erforderlichen Verfüllungen und Umlagerungen sind die jeweiligen Anforderungen

- des Abfallrechts im Hinblick auf den Zweck einer Verwertung nach § 3 Abs. 23 KrWG und die Schadlosigkeit nach § 7 Abs. 3 KrWG,
- des Bodenschutzrechts im Hinblick auf die Sicherung und Wiederherstellung von Bodenfunktionen sowie die Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen nach §§ 1 und 7 BBodSchG und 9 BBodSchV sowie
- des Wasserrechts im Hinblick auf die Besorgnis einer Verunreinigung des Grundwassers (§§ 5 Abs. 1 Nr. 1, 9 Abs. 2 Nr. 2, 12 Abs. 1 Nr. 1, 3 Nr. 10, § 48 Abs. 2 WHG).

zu beachten².

Diese Regelungen für die sog. „bodenähnlichen Anwendungen“ gelten außerhalb von technischen Bauwerken. Technische Bauwerke sind insbesondere

- Straßen, einschließlich Trenn-, Seiten-, Rand- und Sicherheitsstreifen sowie deren Dämme, Einschnitte, Gräben und Entwässerungsanlagen, Schienenverkehrswege, Wege und Parkplatzflächen,
- der Ober- oder Unterbau von Industrie- und Gewerbeflächen, Leitungsräben, Verfüllung von Baugruben, soweit bautechnisch notwendig, sowie

² Eine weitergehende Konkretisierung der materiellen Anforderungen des Abfall- und Bodenschutzrechts einschließlich der verschiedenen bodenschutzrechtlichen Ausnahmen ist auf der Internetseite des MKULNV unter www.umwelt.nrw.de enthalten.

- zu einem Bauwerk unmittelbar gehörige Erdbaumaßnahmen mit nachgewiesenem Bedarf wie Lärm- und Sichtschutzwälle und Deiche³.

Hingegen sind Aufschüttungen in der freien Landschaft, die ausschließlich dem Massenausgleich oder der Konturierung dienen, keine Bauwerke. Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Stoffen aus industriellen Prozessen im Straßen- und Erdbau gemäß den sog. Verwertererlassen⁴ aus den Jahren 2001 und 2004 bleiben unberührt.

Bei der Gewinnung von Bodenschätzen in Tagebauen anfallendes Bodenmaterial (Abraum) kann, ggf. nach einer erforderlichen Zwischenlagerung, ohne zusätzliche Untersuchungen in seiner natürlichen Form zu Rekultivierungszwecken wieder in den jeweiligen Tagebau oder benachbarte Tagebaue mit vergleichbaren Standortbedingungen eingebaut werden, soweit kein Verdacht auf schädliche Bodenveränderungen besteht. Sonderregelungen für das Rheinische Braunkohlenrevier bleiben unberührt.

2. Allgemeine Anforderungen

Bezüglich der materiellen Anforderungen und zu untersuchenden Parametern kann eine Orientierung an folgenden von den zuständigen Bund/Länderarbeitsgemeinschaften erarbeiteten Papieren erfolgen:

- Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regel „Boden“ (LAGA TR Boden) vom 05.11.2004
http://www.lanuv.nrw.de/boden/bodenschutz_nrw/pdf/techn_regeln_boden.pdf
- Feld- und Labormethoden zur Probenahme, Probenvorbehandlung, vorbereitung und Analytik für die Boden- und Verdachtsflächenuntersuchung: Methodensammlung Boden-/Altlastenuntersuchung des Fachbeirats Bodenuntersuchung, Version V 1.0, Stand 04.06.2014
http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/359/dokumente/methosa_boal_v1.pdf

³ Bei Einsatz von Bodenmaterial in Technischen Bauwerken kann eine Orientierung an der Technischen Regel Boden (LAGA M20) vom 05.11.2004 erfolgen.

⁴ Gemeinsame Rund-Erlasse von MUNLV und MWMEV bzw. MVEL mit Anforderungen an die Güteüberwachung und den Einsatz von mineralischen Stoffen aus industriellen Prozessen, Recyclingbaustoffen, Hausmüllverbrennungsgaschen und Metallhüttenschlacken im Straßen- und Erdbau von 2001 - 2004.
<http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/abfall/mineralabfaelle/index.php>

- LABO Fachmodul Boden und Altlasten, Stand 16.08.2012
(https://www.labo-deutschland.de/documents/2_Anlage_Fachmodul_Boden-Altlasten_f06.pdf)

3. Spezifische Anforderungen zu Einzelaspekten

Ergänzend bzw. abweichend von den allgemeinen Anforderungen in Nr. 2 wird auf die nachfolgenden weitergehenden bzw. aktualisierten Anforderungen hingewiesen.

- Das Auf- und Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist in der Regel auf Bodenmaterial mit sonstigen bereits im Boden vorhandenen partikelförmigen mineralischen Fremdbestandteilen mit einem Anteil von höchstens 10 Gewichtsprozent zu begrenzen. Mutterboden ist nicht für das Auf- und Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht geeignet. Für die Errichtung von Baustraßen und die Stabilisierung von Böschungen ist bei nachgewiesener Notwendigkeit die Anwendung von güteüberwachtem RC-Baustoff der Qualität RCL I nach den Vorgaben der o.g. gemeinsamen Runderlasse⁴ möglich.
- Das Auf- und Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist zulässig, soweit das Bodenmaterial die Vorsorgewerte in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV einhält (**Anlage 1**). Darüber hinaus ist das Auf- und Einbringen bis zu den Zuordnungswerten **Z 0* im Feststoff**⁵ (**Anlage 1**) gemäß den Bedingungen der TR Boden hinsichtlich der Deckschicht oberhalb des Grundwassers und außerhalb von Wasserschutzgebieten möglich, wenn die in der **Anlage 2** dargestellten **Eluatwerte** für anorganische und organische Stoffe eingehalten werden. Messwert-Toleranzen sind im Einzelfall unter Berücksichtigung der Massenströme, der Herkunft des Bodenmaterials sowie von Untersuchungshäufigkeiten und –intervallen festzulegen.
- Diese Regelung begrenzt sich auf Fallgestaltungen, die dauerhaft oberhalb des höchsten Grundwasserstandes liegen. Die Verfüllung von **Nassabgrabungen** ist im Einzelfall nach wasserwirtschaftlichen Kriterien zu beurteilen.
- Der Gehalt an **organischem Kohlenstoff (TOC)** darf in der Regel den Wert von 1 Masseprozent nicht überschreiten. Bei Überschreitung kann zusätzlich der biologisch mineralisierbare Kohlenstoff

⁵ Tabelle II.1.2-2 der TR Boden

berücksichtigt werden. Dieses kann durch den Nachweis eines AT4-Wertes $\leq 0,5$ mg/g und eines DOC-Wertes von ≤ 10 mg/l erfolgen. In Gebieten mit erhöhten Gehalten an organischem Kohlenstoff im Bereich unterhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht oder in Gebieten mit erhöhten Anteilen vorhandener mineralischer Fremdbestandteile (Stadtböden) ist mit Zustimmung der zuständigen Unteren Bodenschutzbehörde eine Verlagerung von Bodenmaterial innerhalb des Gebietes zulässig, wenn die in § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 3 Buchstabe b oder c des Bundes-Bodenschutzgesetzes genannten Bodenfunktionen nicht zusätzlich beeinträchtigt werden und insbesondere die Situation am Ort des Aufbringens nicht nachteilig verändert wird.

- Bzgl. der Anforderungen an die Verwertung von Bodenmaterial und mineralischen Abfällen bei der **Wiedernutzbarmachung von Halden des Steinkohlenbergbaus** sollte eine Einzelfallbetrachtung in Anlehnung an die vorgenannten bodenschutzrechtlichen Anforderungen und das Verschlechterungsverbot bezogen auf die abgelagerten bergbaulichen Abfälle erfolgen. Ergänzend wird auf die „Anforderungen an die Verwertung von bergbaufremden Abfällen im Bergbau über Tage – Technische Regeln“ des LAB vom 30.03.2004 hingewiesen.

<http://www.bezreg->

[arnsberg.nrw.de/themen/a/abfall_bergbau/tech_reg_bergbaufremd.pdf](http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/a/abfall_bergbau/tech_reg_bergbaufremd.pdf)

4. Zulassungen

a) Wasserrecht

- wasserrechtliche Zulassung nach §§ 8 ff. WHG

Das Auf- und Einbringen von Materialien, die die Anforderungen nach Ziffer 3, 1. und 2. Tiert einhalten, ist eine Maßnahme, bei der die Erlaubnisfähigkeit im Sinne von § 12 Abs. 2 WHG im Grundsatz gegeben ist und die Erlaubnis nach § 8 Abs. 1 WHG in den einzelnen Erlaubnisverfahren erteilt werden kann. Das Auf- und Einbringen von Materialien, die die Anforderungen nach Ziffer 3, 1. und 2. Tiert nicht einhalten also belastet sind, oberhalb des Grundwassers ist eine Maßnahme, die im Sinne von § 9 Abs. 2 Nr. 2 WHG geeignet ist, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit herbeizuführen. Die Zulassung ist nach § 12 WHG zu versagen, wenn schädliche, auch durch Nebenbestimmungen nicht vermeidbare oder nicht ausgleichbare Gewässerveränderungen zu erwarten sind. Das gilt dann, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers zu besorgen ist.

Das Einbringen von Material (auch) in das Grundwasser ist, unabhängig davon, ob es belastet ist oder nicht, immer eine Benutzung nach § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG und bedarf daher nach § 8 Abs. 1 WHG einer Erlaubnis oder Bewilligung.

Weiter ist nach § 5 Abs. 1 Nr. 1 WHG jedermann verpflichtet, bei Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf ein Gewässer verbunden sind, die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um eine nachteilige Veränderung der Gewässereigenschaften zu vermeiden.

- Wasserschutzgebiete

Verbote und Beschränkungen der Verwendung von belasteten Materialien in Wasserschutzgebietsverordnungen bleiben von diesem Erlass unberührt.

b) Abgrabungs-/Naturschutzrecht

Über die Verfüllung von Abbaustätten im Rahmen der Rekultivierung wird in der Regel bereits im Zulassungsverfahren entschieden. Das Zulassungsverfahren richtet sich nach dem zu gewinnenden Rohstoff und der Gewinnungsart. Die Erforderlichkeit der (Teil-)Verfüllung einer Abbaustätte ist vom Antragsteller zu begründen und nachzuweisen. § 4 Abs. 2 AbgrG regelt die an den Abgrabungsplan zu stellenden Anforderungen, wozu die Darstellung der Oberflächengestaltung und Wiedernutzbarmachung des Abbaugeländes zählt. Eine Verfüllung, die über ein ursprünglich genehmigtes Niveau hinausgeht, stellt einen neuen, zusätzlichen Eingriff dar, dessen Zulässigkeit nach § 15 BNatSchG zu prüfen ist.

c) Bergrecht

Im bergrechtlichen Betriebsplanverfahren sind gemäß § 55 i.V.m. § 48 Abs. 2 BBergG die wasser-, abfall-, bodenschutz- und naturschutzrechtlichen Bestimmungen zu berücksichtigen. Dieser Erlass ist daher für externes Bodenmaterial bzgl. der in Ziffer 2 und 3 genannten stofflichen und Materialanforderungen im bergrechtlichen Betriebsplanverfahren unter Berücksichtigung der in Nr. 3., 5. Tiert genannten Anforderungen im Einzelfall anzuwenden.

d) Bauordnungsrecht

Nach § 63 in Verbindung mit § 2 Abs. 1 Nr. 1, § 65 Abs. 1, Nr. 42 BauO NRW bedürfen selbständige Aufschüttungen ab 2,0 m Höhe und 400 m² Fläche einer Baugenehmigung. Dem Bauvorhaben dürfen nach § 75 Abs. 1 BauO NRW keine öffentlich-rechtlichen Vorschriften entge-

genstehen. Hierzu zählen auch die materiellen Anforderungen des Bodenschutzrechts.

5. Hinweise zum Umgang mit bestehenden Zulassungen

Grundsätzlich ist in die Ermessensausübung das schutzwürdige Vertrauen des Genehmigungsinhabers einzustellen. Daher sind im Ergebnis, wie bei der Anlegung bauordnungsrechtlicher Maßstäbe, entsprechend hohe Anforderungen zu stellen. Auf die mögliche Entschädigungspflicht nach § 49 Abs. 6 Satz 1 VwVfG wird hingewiesen.

Bei bereits erteilten bestandskräftigen **wasserrechtlichen** Zulassungen über Verfüllungen, die noch nicht begonnen oder noch nicht abgeschlossen wurden, ist nach § 100 Abs. 2 WHG zu prüfen, ob die in diesem Erlass enthaltenen Anforderungen an das Verfüllmaterial und dessen Überwachung durch eine nachträgliche Auflage oder Nebenbestimmung gemäß § 13 Abs. 1 und 2 WHG auferlegt werden können. Hierbei ist gemäß in jedem Einzelfall die Verhältnismäßigkeit der zusätzlichen Anforderungen im Hinblick auf den angestrebten Erfolg zu prüfen.

Außerdem ist zu prüfen, ob die Erlaubnis einer Verfüllung gemäß § 18 Abs. 2 WHG, § 25 LWG, § 49 Abs. 2 Nr. 1 VwVfG NRW wegen einer zu erwartenden Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit widerrufen werden kann. Auch hierbei ist der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz zu beachten.

Ich bitte um Berücksichtigung der vorstehenden Ausführungen im Vollzug und um Weiterleitung des Erlasses an die Unteren Umweltschutzbehörden.

Parallel führt das LANUV ein Monitoringprogramm zu den Werteanforderungen der Anhänge durch, dessen Ergebnisse in die weiteren Beratungen zur „Mantelverordnung“ bzw. in eine Evaluierung des Erlasses einfließen sollen.

In Vertretung

gez. Staatssekretär Peter Knitsch

Anlagen:2

Feststoffwerte für das Auf- und Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Anorganische Stoffe	Einheit	Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV, differenziert nach Bodenarten			Z 0 *
		Sand	Lehm/Schluff	Ton	
As	mg/kg TS				15 ⁶
Pb	mg/kg TS	40	70	100	140
Cd	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ⁷
Cr	mg/kg TS	30	60	100	120
Cu	mg/kg TS	20	40	60	80
Ni	mg/kg TS	15	50	70	100
Hg	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1
TI	mg/kg TS				0,7 ⁸
Zn	mg/kg TS	60	150	200	300

Organische Stoffe	Einheit	Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV, Humusgehalt bis 8 %		Z 0 *
PCB ₆ ⁹	mg/kg TS	0,05		0,1
PAK ₁₆	mg/kg TS	3		3
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3		0,6
KW	mg/kg TS			200 (400) ¹⁰
EOX	mg/kg TS			1
BTX	mg/kg TS			1
LHKW	mg/kg TS			1

TOC-Begrenzung	Einheit	Regelwert
TOC	Masse-%	1 ¹¹

⁶ gilt für Bodenarten Sand und Lehm/Schluff, 20 mg/kg TS für Bodenart Ton

⁷ gilt für Bodenarten Sand und Lehm/Schluff, 1,5 mg/kg TS für Bodenart Ton

⁸ gilt für Bodenarten Sand und Lehm/Schluff, 1 mg/kg TS für Bodenart Ton

⁹ PCB, gesamt: Summierung der 6 Ballschmitter Kongenere (PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180)

¹⁰ gilt für KW mit Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt nach DIN EN 14039 (C10 bis C40) darf den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

¹¹ Unter Berücksichtigung der in Nr. 3 des Erlasses genannten Ausnahmen

**Eluatwerte in Säulenperkolaten (Säulenversuch bei W/F 2:1) nach
DIN 19528 und Schütteleluaten (W/F 2:1) nach DIN 19529 für das
Auf- und Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer
durchwurzelbaren Bodenschicht**

- Anorganische Stoffe -

Anorganische Stoffe	Einheit	Eluatwert	Regel-Parameter	Nur bei spezifischem Verdacht¹⁾
Sb	µg/L	5		X
As	µg/L	10	X	
Ba*	µg/L	340		X
Pb	µg/L	23	X	
B*	µg/L	740		X
Cd	µg/L	2	X	
Cr	µg/L	10	X	
Co	µg/L	26		X
Cu	µg/L	20	X	
Mo	µg/L	35		X
Ni	µg/L	20	X	
Hg	µg/L	0,05		X
Se	µg/L	7		X
Tl	µg/L	0,8		X
V	µg/L	20		X
Zn	µg/L	100	X	
Cyanid ges.*	µg/L	50		X
Cyanid lf.*	µg/L	5		X
Fluorid*	µg/L	750		X
Chlorid*	mg/L	250		X
Sulfat*	mg/L	240	X	
pH-Wert*	-	6,5 – 9	X	
Leitfähigkeit*	µS/cm	350	X	

Quelle aller nicht gekennzeichneten Parameter: Utermann, J. (2012): Hintergrundwerte gelöster Spurenelemente im wässrigen Eluat für Böden aus dem ländlichen Raum. In: Handbuch Bodenschutz, Band 1, Kennziffer 1540, S. 13. Lieferung II 2012 Erich Schmidt Verlag.

Quelle aller mit * gekennzeichneten Parameter: LAWA (2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Dezember 2004.

In Gebieten mit erhöhten Gehalten an organischem Kohlenstoff ist bei der Umlagerung von Bodenmaterial mit TOC-Gehalten > 1 Masseprozent unter den in Nr. 3 des Erlasses genannten Voraussetzungen bei den Parametern Pb, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, V und Zn eine Überschreitung der Eluatwerte bis zum zweifachen des Wertes zulässig.

1) Spezifischer Verdacht besteht, wenn auf Grund der Herkunft des Materials Hinweise auf anthropogene Verunreinigungen oder geogene Schadstoffanreicherungen vorliegen. Dabei ist DIN 19731 Nr. 5 zu beachten.

**Eluatwerte in Säulenperkolaten (Säulenversuch bei W/F 2:1) nach
DIN 19528 und Schütteleluaten (W/F 2:1) nach DIN 19527 für das
Auf- und Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer
durchwurzelbaren Bodenschicht**

- Organische Stoffe -

Organische Stoffe	Eluatwert [µg/l]	Regel-Parameter	Nur bei spezi- fischem Verdacht¹⁾
MKW ²⁾	100		X
Phenole ³⁾	8		X
PCB, gesamt ⁴⁾	0,01		X
PAK, gesamt ⁵⁾	0,20	X	
Chlorphenole, ge- samt	1		X
Nonylphenole	0,3		X

Quelle: LAWA (2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser.

¹⁾ Spezifischer Verdacht besteht, wenn auf Grund der Herkunft des Materials Hinweise auf anthropogene Verunreinigungen oder geogene Schadstoffanreicherungen vorliegen. Dabei ist DIN 19731 Nr. 5 zu beachten.

²⁾ Aliphatische Kohlenwasserstoffe (C10...C39)

³⁾ Unter Phenole werden folgende phenolische Verbindungen einschließlich des Phenols verstanden:
Phenol, 2-Methylphenol, 3-Methylphenol, 4-Methylphenol, 2,3-Dimethylphenol, 2,4-Dimethylphenol, 2,5-Dimethylphenol, 2,6-Dimethylphenol, 3,4-Dimethylphenol, 3,5-Dimethylphenol, 2,3,5-Trimethylphenol, 2,3,6-Trimethylphenol, 2,4,6-Trimethylphenol, 3,4,5-Trimethylphenol

⁴⁾ PCB, gesamt: Summierung der 6 Ballschmitter Kongenere (PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180)

⁵⁾ PAK, gesamt: Summe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methylnaphthaline; in der Regel Bestimmung über die Summe von 15 Einzelsubstanzen gemäß Liste der US Environmental Protection Agency (EPA) ohne Naphthalin