

**Handlungshilfe für Entscheidungen
über die Ablagerbarkeit
PAK-, MKW-, BTEX-, LHKW-, PCB-,
PCDD/F-und herbizidhaltiger Abfälle
auf Deponien
vom 14. Juni 2007**



Baden-Württemberg
UMWELTMINISTERIUM

1. Einleitung

Die Handlungshilfe soll in Ergänzung zum geltenden Deponierecht den zuständigen Abfallrechtsbehörden als Entscheidungshilfe bei Fragen zur Ablagerbarkeit von Abfällen (auf Deponien der Klassen 0, I und II bzw. entsprechenden "Vorläufer"-Deponien) dienen, die mit folgenden Schadstoffen belastet sind:

- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 PAK nach EPA)
- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)
- Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole (BTEX)
- Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)
- Polychlorierte Biphenyle (PCB)
- Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F)
- Herbizide im Gleisschotter.

Bei den zu treffenden Entscheidungen sind neben den in der Tabelle 1 aufgeführten Orientierungswerten und Ablagerungshinweisen immer auch die folgenden wesentlichen Randbedingungen zu beachten:

- Einhaltung der Anforderungen des § 3 und des Anhangs 1 der Abfallablagerungsverordnung (AbfAbIV) bzw. des § 6 Abs. 4, 5, § 7 Abs. 1 und des Anhangs 3 der Deponieverordnung (DepV),
- die bei der Deponiezulassung eventuell verfügbaren Ablagerungsbeschränkungen oder -ausschlüsse,
- die Angaben zur Herkunft des abzulagernden Abfalls bzw. zum Entstehungs-/Produktionsprozess und zu evtl. weiteren Schadstoffbelastungen,
- der technische und organisatorische Standard der jeweils betroffenen Deponie.

Zu beachten ist außerdem, dass mit dieser Handlungshilfe keine Abgrenzung zwischen „gefährlichen“ und „nicht gefährlichen“ Abfällen getroffen wird. Hilfestellung bei Fragen zur Unterscheidung dieser beiden Abfallarten können die „Vorläufigen Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen aus Spiegeleinträgen“ des Umweltministeriums Baden-Württemberg (Reihe Abfall, Heft 69) geben.

Auf Deponien der Klasse 0 dürfen keine gefährlichen Abfälle abgelagert werden. Die Handlungshilfe **gilt nicht** für die Verwertung von Abfällen.

2. Orientierungswerte und Ablagerungshinweise

Bei der Anwendung der in Tabelle 1 aufgelisteten Orientierungswerte und Ablagerungshinweise wird noch auf Folgendes hingewiesen:

Untersuchungsbedarf

Untersuchungsbedarf besteht nur in den Fällen, in denen begründete Verdachtsmomente für eine Verunreinigung vorliegen.

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 PAK nach EPA)

Bei PAK-belasteten Abfällen (z. B. bei teerhaltigem Straßenaufbruch, Brandschutt, usw.) ist in der Regel der PAK-Gehalt zu bestimmen (Untersuchung oder rechnerische Ermittlung des Belastungsgrades). Die Vorgaben des geltenden Deponierechts zur grundlegenden Charakterisierung und der Nachweisverordnung bleiben unberührt.

Mineralölkohlenwasserstoffe von C₁₀ bis C₄₀ (MKW)

Auf eine MKW-Untersuchung kann verzichtet werden, wenn nur MKW-belastete Kleinmengen, zum Beispiel aus Verkehrsunfällen (ausgenommen Unfälle mit Tankfahrzeugen), abzulagern sind, oder auf Grund der Entstehung der MKW-Kontamination darauf zu schließen ist, dass der Gehalt an extrahierbaren lipophilen Stoffen sicher unterhalb der Zuordnungswerte des Anhangs 1 der AbfAbIV bzw. des Anhangs 3 der DepV liegt. Die Residualsättigung für Mineralöl im Abfall darf jedoch nicht überschritten werden.

Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol (BTEX) und leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW)

Bei BTEX- und LHKW-Schadensfällen sollte vor einem Aushub von kontaminiertem Material zum Zwecke der Ablagerung die Bodenluft in der nicht wassergesättigten Zone so weit abgesaugt werden, dass es beim weiteren Entsorgungsvorgang zu keiner wesentlichen Freisetzung kommen kann.

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Nach § 2 Abs. 5 der PCB/PCT-Abfallverordnung und Anhang IV der Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe dürfen Abfälle mit höheren PCB-Gesamtgehalten als 50 mg/kg nicht mehr auf oberirdischen Deponien abgelagert werden. Die Bestimmung dieses PCB-Gesamtgehaltes erfolgt nach DIN 38 414 S 20 (Summe der 6 PCB-Kongenere nach Ballschmiter - \sum 6 PCB) multipliziert mit dem Faktor 5. Die Zahlenwerte in Tabelle 1 beziehen sich auf die Summe der 6 PCB-Kongenere nach Ballschmiter ohne Multiplikation.

Polychlorierte Dibenzodioxine und -furane (PCDD/F)

Abfälle mit einem PCDD/F-Gehalt von mehr als 1.000 ng Toxizitätsäquivalenten (TE) pro kg Trockenmasse (TM) dürfen nur getrennt von Abfällen mit Lösevermittlern und somit nur in Monobereichen bzw. unterhalb der Deponieoberflächenabdichtung abgelagert werden.

Herbizide im Gleisschotter

Bei der Untersuchung von Herbiziden im Gleisschotter sind die aktuell eingesetzten Herbizidwirkstoffe sowie früher eingesetzte Wirkstoffe mit hoher Beständigkeit einschließlich deren relevanten Abbauprodukte zu berücksichtigen. Es sind mindestens folgende Herbizidwirkstoffe/Abbauprodukte zu bestimmen:

Atrazin, Aminomethylphosphonsäure (AMPA), Dimefuron, Diuron, Flumioxazin, Flazasulfuron, Glyphosat und Simazin.

Werden im Rahmen des Grundwasserüberwachungsprogramms Baden-Württemberg weitere Herbizidwirkstoffe nachgewiesen oder kommen bei der Gleisunterhaltung neue Herbizide zum Einsatz, sind auch diese in die Herbizid-Analytik aufzunehmen.

Für Glyphosat und AMPA werden auf Grund deren geringeren Toxizität im Vergleich zu den anderen Herbizidwirkstoffen und Abbauprodukten höhere Orientierungswerte festgelegt (siehe Tabelle 1).

Bei der Untersuchung von Gleisschotter kann generell davon ausgegangen werden, dass die Grobfraction (Korngröße > 22,4 mm) des Gleisschotters keine umweltrelevanten Herbizidgehalte mehr enthält. Es ist daher ausschließlich der Herbizidgehalt in der Feinfraction (Korngröße < 22,4 mm) der Gleisschotterprobe zu bestimmen.

Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit PAK-, MKW-, BTEX-, LHKW-, PCB-, PCDD/F- und herbizidhaltiger Abfälle auf Deponien.

Eine Hochrechnung der Analysenergebnisse auf die Gesamtschotterprobe ist nur dann zulässig, wenn die Gesamtfraktion derselben Verwertung bzw. Beseitigung zugeführt wird. Bei beabsichtigter getrennter Verwertung/Beseitigung der Feinfraktion ist eine solche Hochrechnung nicht erlaubt.

2.1 Einbau von Abfällen in Monobereichen

Beim Einbau von Abfällen in Monobereiche sind folgende Anforderungen zu beachten:

- Monobereiche sind möglichst in Randbereichen einer Deponie oder direkt unterhalb der Deponieoberflächenabdichtung so anzuordnen, dass die darin abgelagerten Abfälle nicht mit Sickerwasser aus dem übrigen Deponiekörper durchströmt werden können.
- Die in Monobereichen abgelagerten Abfälle dürfen weder untereinander noch mit ihren Sickerwässern nachteilig reagieren können. So ist z. B. eine gemeinsame Ablagerung von MKW- und PAK- bzw. PCDD/F-haltigen Abfällen zu vermeiden.
- Die in Monobereichen abzulagernden Abfälle sind nicht flächig verteilt, sondern konzentriert und verdichtet einzubauen.
- Bei den in den Monobereichen abgelagerten Abfällen ist eine Sickerwasserbildung so weitgehend wie möglich durch geeignete deponietechnische Maßnahmen zu reduzieren (z. B. durch Planen oder Folien, wenn mineralisches Abdeckungsmaterial nicht in ausreichender Menge zur Verfügung steht).

Tabelle 1: Orientierungswerte und Ablagerungshinweise

Parameter	Dimension	DK 0	DK I ¹	DK II ²
BTEX	mg/kg TM	6 ⁴	6 ⁵	6 ⁵
LHKW	mg/kg TM	1	5	5
MKW (C ₁₀ bis C ₄₀)	mg/kg TM	500 ⁴	4.000	8.000
PAK (16 PAK nach EPA)	mg/kg TM	30 ⁴	200	1.000 ³
PCB (Σ 6 PCB)	mg/kg TM	1 ⁴	5	10
PCDD/F	ng TE/kg TM	200	1.000	2.000
Herbizide:				
Glyphosat + AMPA	µg/l	2	25	50
Einzelsubstanz ⁶	µg/l	0,2	1	5
Σ Herbizide ohne Glyphosat und AMPA	µg/l	1	5	20

¹ Deponieklasse I und entsprechende Altdeponien (Erdaushub- und Bauschuttdeponien mit Sickerwasserfassung und Basisabdichtung). Bei bestehenden Erdaushub- und Bauschuttdeponien ohne ausreichende Basisabdichtung sind die Orientierungswerte für Deponieklasse 0 zu beachten.

² Deponieklasse II.

³ Bei Überschreitung des Orientierungswertes ist ein Einbau in einem Monobereich der Deponie der Klasse II möglich, wenn 0,8 Masse% extrahierbarer lipophiler Stoffe nicht überschritten werden. Die Begrenzung für lipophile Stoffe gilt nicht für Straßenaufbruch auf Asphaltbasis. Teerhaltiger Straßenaufbruch ist bei PAK-Gehalten von mehr als 8.000 mg/kg TM vor einem Einbau mit einem hydraulischen Bindemittel zu umhüllen.

⁴ Entspricht Anhang 3 DepV.

⁵ Überschreitungen sind zulässig, wenn es beim Entsorgungsvorgang zu keiner wesentlichen Freisetzung kommen kann.

⁶ Atrazin, Dimefuron, Diuron, Flumioxazin, Flazasulfuron und Simazin

3. Probenahme und Analytik

Bei der Probenahme, Probevorbereitung, Analytik und der Dokumentation ist wie folgt zu verfahren:

1. Es sind die in Tabelle 2 genannten Vorschriften zu beachten.
2. Vor der Entnahme und der Untersuchung von Proben sind möglichst umfassende Informationen über die Entstehung und das Verhalten des zu untersuchenden Abfalls einzuholen.
3. Die Probenahme ist von Personen durchzuführen, die über die erforderliche Sachkunde verfügen.
4. Die Probenahme erfolgt nach der LAGA-Richtlinie PN 98 - Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen. Abweichend davon erfolgt die Probenahme bei Gesteinskörnungen nach DIN EN 932-1 (Nov. 1996) (entsprechend Anhang 4 der AbfAbIV und Anhang 4 der DepV).
5. Die Verpackung und ggf. erforderliche Stabilisierung der Proben hat in Abstimmung mit dem Untersuchungsinstitut zu erfolgen, um Anreicherungen, Verflüchtigungen oder ungewollte chemische Reaktionen zu verhindern.
6. Die einzelnen Probenahmeschritte sind ausführlich zu dokumentieren und in der Regel mit Fotos zu ergänzen, damit der Analytiker möglichst schlüssige Hinweise auf die im Abfall zu vermutenden Schadstoffe erhält.
7. Die Probenuntersuchungen sind von unabhängigen, nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Untersuchungsstellen durchzuführen oder von Stellen, die von der zuständigen Behörde widerruflich zugelassen worden sind. Werden neben dem Untersuchungsinstitut zusätzliche Sachverständige oder Probenehmer beauftragt, ist deren Qualifikation gleichermaßen vorab zu belegen.
8. Der Untersuchungsbericht muss folgende Informationen enthalten, wobei die Untersuchungsergebnisse in eindeutiger Weise darzustellen sind:
 - Name und Anschrift des Untersuchungsinstituts
 - Eindeutige Kennzeichnung (mit Angabe der Gesamtseitenzahl) des Berichtes
 - Name und Anschrift des Auftraggebers

- Beschreibung der Abfallprobe(n)
 - Eingangsdatum der Abfallprobe(n) und Datum der Untersuchung
 - Beschreibung der Probenahme (Probenahmeprotokoll nach LAGA)
 - Beschreibung der zum Zweck der Untersuchung bestimmter Parameter angewandten Probenaufbereitungsmethoden
 - Beschreibung der bei der Untersuchung der einzelnen Parameter angewandten genormten und nicht genormten Prüfverfahren bzw. Analysenmethoden
 - Untersuchungsergebnisse, ggf. ergänzt durch Tabellen, Graphiken, Skizzen usw., sowie alle festgestellten Fehler mit Angabe der Messunsicherheit
 - Ausstellungsdatum und Unterschrift (mit Angabe der Qualifikation) der Personen, welche die Verantwortung für den technischen Inhalt des Prüfberichtes übernehmen.
9. Die Untersuchung der jeweils erforderlichen Parameter hat aus der Originalprobe zu erfolgen, sofern die Analysenvorschriften nichts anderes fordern. Das Untersuchungsergebnis ist auf die Trockenmasse zu beziehen.

Tabelle 2: Vorschriften für die Probenahme und die Analytik

Parameter	Verfahren
Probenahme von Abfällen	LAGA-Richtlinie PN 98 -Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen bzw. bei Gesteinskörnungen DIN EN 932-1
Probenahme von Gleisschotter vor Ort	Richtlinie 880.4010 der DB Netz: Bautechnik; Verwertung von Altschotter
Eluatherstellung zur Bestimmung der Herbizide	nach Nr. 3.2 des Anhangs 4 der DepV bzw. Nr. 3.4 der AbfAbIV (DIN EN 12457-4, Ausgabe 2003-01)
Trockenrückstand	nach Nr. 3.1.4 des Anhangs 4 der DepV (DIN ISO 11465, Ausgabe 1996-12; E DIN EN 14346, Ausgabe 2002-02)
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) (16 PAK nach EPA)	nach Nr. 3.1.11 des Anhangs 4 der DepV (Handbuch Altlasten, Bd. 7, Analysenverfahren; Teil 1 – Bestimmung von PAK in Feststoffen aus dem Altlastenbereich; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 1998; LUA-Merkblatt Nr.1: Bestimmung von PAK in Bodenproben, Essen, 1994)
Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)	nach Nr. 3.1.7 Anhang 4 der DepV (E DIN EN 14039, Ausgabe 2000-12)
Extrahierbare lipophile Stoffe	Nach Nr. 3.3 des Anhangs 4 der AbfAbIV und nach Nr. 3.1.15 des Anhangs 4 der DepV: Extraktion nach der Richtlinie KW/04 der LAGA "Bestimmung des Gehaltes an Kohlenwasserstoffen in Abfällen", Stand: November 2004, mit anschließender gravimetrischen Bestimmung
Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol (BTEX)	nach Nr. 3.1.10 des Anhangs 4 der DepV (DIN 38407-9, Ausgabe 1991-5; Handbuch Altlasten, Bd. 7, Analysenverfahren; Teil 4 -Bestimmung von BTEX/LHKW in Feststoffen aus dem Altlastenbereich; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2000)
Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW)	nach Nr. 3.1.9 des Anhangs 4 der DepV (DIN EN ISO 10301, Ausgabe 1997-8; Handbuch Altlasten, Bd. 7, Analysenverfahren; Teil 4 - Bestimmung von BTEX/LHKW in Feststoffen aus dem Altlastenbereich; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2000)
Polychlorierte Biphenyle (PCB), 6 Kongenere nach Ballschmiter	nach Nr. 3.1.12.1 des Anhangs 4 der DepV (DIN 38414-S 20; Ausgabe 1996-1)
Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane (PCDD/F)	analog Anhang 1 der Klärschlammverordnung vom 15.04.1992
Glyphosat, AMPA (Aminomethylphosphorsäure)	nach DIN 38407-22, Ausgabe: 2001-10 oder gleichwertigem Verfahren
Atrazin, Dimefuron, Diuron, Simazin	nach DIN EN ISO 11369, Ausgabe: 1997-11 oder gleichwertigem Verfahren
Flumioxazin, Flazasulfuron	in Anlehnung an DIN EN ISO 11369, Ausgabe: 1997-11 bzw. gemäß Hausmethode der DB AG, Bahn-Umwelt-Zentrum, Am Südtor, 14774 Brandenburg-Kirchmöser