



## **Merkblatt: Umgang mit PFAS-belastetem Aushub Feststoffgrenzwerte gemäss Abfallverordnung (VVEA)**

### **Allgemeines**

Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS) umfassen eine Gruppe von mehreren tausend Chemikalien, die in zahlreichen Industrieprozessen und Alltagsprodukten, insbesondere in Beschichtungen und Schaumlöschmitteln seit den 1960er Jahren eingesetzt werden. In der Umwelt sind die Stoffe sehr langlebig und werden daher auch «ewige Chemikalien» genannt. PFAS können toxisch sein. Besonders die langkettigen Moleküle können sich über die Nahrungskette in Tieren und Menschen anreichern. Sie lassen sich in allen Umweltkompartimenten wie Böden, Oberflächengewässern, Grundwasser und in der Luft nachweisen.

Das vorliegende Merkblatt dient einem einheitlichen Vollzug bei der Entsorgung von PFAS-haltigen mineralischen Abfällen (Boden, Aushub- und Ausbruchmaterial, Reststoffe aus der Behandlung). Es bildet den aktuellen Wissensstand ab. Neue Erkenntnisse und Rechtssetzungen können zu Anpassungen führen. Die Aktualität dieses Merkblattes ist daher jeweils beim Amt für Umwelt (AFU) abzuklären. Bei Bauvorhaben auf PFAS-Verdachtsflächen (s. Anhang) wird empfohlen, das nötige Vorgehen frühzeitig mit dem AFU abzustimmen.

### **Analytik**

Bei Verdacht auf PFAS-Belastungen (siehe Übersicht, Seite 3) ist mindestens die Summe der 9 Einzelsubstanzen PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFBS, PFHxS und PFOS zu bestimmen. Bei Hinweisen auf weitere PFAS sind auch diese in das Analyseprogramm einzubeziehen. Das Analyseprogramm ist mit dem AFU abzusprechen.

### **Schadstoffentfrachtung, Behandlung und Verwertung**

Da PFAS in der Umwelt kaum abgebaut werden und toxisch wirken können, sind sie möglichst aus dem Stoffkreislauf zu entfernen. Eine direkte Ablagerung von Boden sowie Aushub- und Ausbruchmaterial in Deponien widerspricht der Verwertungspflicht und löst das Schadstoffproblem nicht. Schadstoffe werden lediglich an einen anderen Ort verschoben. Für die grossen Mengen an PFAS-belasteten Abfällen, die in Zukunft zu erwarten sind, fehlen zudem die notwendigen Deponieräume. Eine Behandlung der belasteten Abfälle in einer geeigneten Anlage und eine Zerstörung der PFAS ist somit essenziell. Für die mineralischen Reststoffe aus der Behandlung gilt ebenfalls die Verwertungspflicht (Baustoff, Rohstoff) gemäss Abfallverordnung (VVEA).

### **Abfall-Feststoffgrenzwerte gemäss Abfallverordnung (VVEA)**

PFAS-Grenzwerte sind in der VVEA noch nicht definiert. Bei fehlenden Grenzwerten kommen Anh. 3 Ziff. 3 und Anh. 5 Ziff. 6.2 VVEA zur Anwendung. Auf Anfrage und mit Zustimmung des BAFU legt das AFU nach den Vorschriften der Umwelt- und Gewässerschutzgesetzgebung im Einzelfall standortspezifische PFAS-Grenzwerte fest. In der nachfolgenden Tabelle sind die derzeit vom AFU vorgeschlagenen PFAS-Grenzwerte festgehalten.

## Übersicht Abfall-Feststoffgrenzwerte (gilt für die Summe aller gemäss Analyseprogramm untersuchten PFAS-Einzelsubstanzen)

Gehalt / LVA-Code resp. Abfallkategorie	Entsorgungswege	Hinweise/Bedingungen
<b>&lt; 0.1 µg/kg «U»</b> 17 05 04, 17 05 06 Unbelasteter abgetragener Boden, unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial	Verwertung/Ablagerung ohne Ein- schränkungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung von Baustoffen</li> <li>• Auffüllung Kiesgruben</li> <li>• Ablagerung Deponie Typ A</li> </ul>	
<b>&lt; 2.5 µg/kg «T»</b> 17 05 93, 17 05 94 Schwach belasteter abgetragener Boden, schwach verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial	Wiedereinbau vor Ort ist einzelfall- weise zu prüfen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;1.25 µg/kg:                Wiedereinbau ohne Gefähr-                dungsabschätzung gemäss                AltIV möglich</li> <li>• &gt;1.25 &lt;2.5 µg/kg:                Wiedereinbau bedingt eine Ge-                fährdungsabschätzung gemäss                AltIV.</li> </ul>	Als T-Material gilt nur Boden/Aushub, der auf dem belasteten Standort wieder eingebaut wird.
<b>&lt; 2.5 µg/kg «B»</b> 17 05 96, 17 05 97 [ak] Wenig belasteter abgetragener Boden, wenig verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung (Bodenwaschan-                lage, thermische Behandlung)</li> <li>• Ablagerung Deponie Typ B nur                nach vorgängiger Behandlung</li> </ul>	Mit Abtransport des Materials vom belasteten Standort gilt es als Typ B Material.
<b>&lt; 5 µg/kg «E»</b> 17 05 90 [akb], 17 05 91 [akb] Stark belasteter abgetragener Boden, stark verschmutztes Aus- hub- und Ausbruchmaterial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung (Bodenwaschan-                lage, thermische Behandlung)</li> <li>• Ablagerung Deponie Typ E nur                nach vorgängiger Behandlung</li> </ul>	
<b>&gt; 5 µg/kg «S»</b> 17 05 03 [S], 17 05 05 [S] Abgetragener Boden, Aushub- und Ausbruchmaterial, das durch gefährliche Stoffe verunreinigt ist	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung (Bodenwaschan-                lage, thermische Behandlung)</li> </ul>	

Die Grenzwerte sind Summenwerte und nicht toxizitätsgewichtet. Sie sind als Arbeitswerte zu verstehen.

Für PFAS-Gehalte zwischen 1.25 und 2.5 µg/kg ist eine Gefährdungsabschätzung nach AltIV durchzuführen. Wird bei einem Bauvorhaben Boden oder Aushub- und Ausbruchmaterial vor Ort verwertet, kann bei PFAS-Gehalten von weniger als 1.25 µg/kg auf eine Gefährdungsabschätzung verzichtet werden.

Es gilt die allgemeine Verwertungspflicht und das Ablagerungsverbot für stofflich verwertbare Anteile auf Deponien. Eine Nichtverwertung oder Nichtzuführung in eine Behandlung ist durch die Bauherrschaft zu begründen.

Die Zustimmung zu standortspezifischen Grenzwerten wird durch das AFU beim BAFU beantragt. Die Nachweise (Analytik, Grundlagen für Risikoabwägung bei T-Material, Begründung einer allfälligen Nichtbehandlung von B- oder E-Material) sind durch die Bauherrschaft zu erbringen.

**Standorte mit PFAS-Verdacht:**

In den folgenden Anwendungen, Einsatzbereichen und Branchen wurden PFAS häufig und in relevanten Mengen eingesetzt. Bei Bauvorhaben mit Umlagerungen von Boden und Aushub sind hier PFAS immer zu untersuchen.

- 1. Ablagerungsstandorte:** PFAS sind bei Ablagerungsstandorten, in die nach 1960 Abfälle gelangt sind, immer zu untersuchen.
- 2. Betriebs- und Unfallstandorte:** Siehe Tabelle unten: Übersicht der Einsatzgebiete und Branchen mit PFAS-Verdacht

Branche	Einsatz / Anwendung	Zeitraum
<b>Einsatz von Löschschäumen</b> – Feuerwachen, Brandübungsplätze – Herstellung, Umschlag, Wartung Feuerlöscher/Feuerlöschschäume – Feuerlösch- Zerlegbetriebe, – Brände mit Löscheinsatz – Automatische Löschschaumeinrichtungen	→ Pflicht- / Freiwilligen- / Berufs- / Werk- / Betriebsfeuerwehren	ab 1960 bis heute
<b>Metallbearbeitung,</b> – Galvanik Betriebe – Herstellung Galvanikbäder – Oberflächenveredelung	Entschäumungsmittel / Netzmittel, Nebelinhibitor (Hartverchromung, Glanzverchromung, Kunststoffgalvanisierung, Zinkverchromung, Verkupferung, Vernickelung, Vergoldung, Verzinnen, Vermessingen, Galvanisieren mit Palladium/Rhodium, Galvanisieren von Polymeren)	ab 1960 bis heute
<b>Textilindustrie</b>	Veredlung von Oberflächen: Herstellung von Membranen, Funktionsbekleidung (Schutzbekleidung), Schuhe, Teppiche, Textilien in Automobil- und Luftfahrtindustrie, Tapeten, Sonnen-/Regenschutztextilien, Ledermöbel, Technische Textilien und Dichtungen in Bauindustrie (z.B. Vliese), Zelte	ab 1960 bis heute
<b>Wäscherei / Chemische Reinigung</b>	Imprägnier- / Oleophobierarbeiten, maschinelles Aufsprühen / spezielle Bäder	ab 1960 bis heute
<b>Halbleiterindustrie Leiterplattenherstellung</b>	Elektronische Platinen, optische Erzeugnisse mit Fotolithographie (Zusatz in Lösungen und Lacken)	ab 1990 bis heute
<b>Herstellung Druckerzeugnisse Fotoindustrie</b>	Herstellung von Filmen, Fotopapier, Fotoplatten, Entwicklungsflüssigkeiten	ab 1980 bis heute
<b>Papier- und Kartongewerbe</b>	Papier- / Kartonherstellung, oberflächenveredelte Spezialpapiere, wasser- /fett-/schmutzabweisende Lebensmittelkontaktpapiere	ab 1960 bis heute
<b>Herstellung / Einsatz Hochleistungs- Hydraulikflüssigkeiten</b>	Luftfahrt (Fabrikationsstandorte, Wartungs- / Reparaturstandorte)	ab 1970 bis heute
<b>Chemische Industrie</b> – Lack- und Farbenherstellung	Farben mit PFAS-Additiven (spezielle Wandfarben, Tinten, Druckfarben)	ab 1960 bis heute
<b>Chemische Industrie</b> – Herstellung Reinigungs- / Kosmetikprodukte	Haushaltspflegemittel, Schönheitspflegemittel, Duftstoffe	ab 1970 bis heute
<b>Chemische Industrie</b> – Herstellung chemische Erzeugnisse	Pflanzenschutzmittel, Fluorpolymere, Wachse (auch Skiwachs), Oberflächenveredelungs- / Imprägnierungsmittel, antihafbeschichtetes Kochgeschirr, Tenside in Erdölförderung, Additive für Lithiumbatterien, Flammschutz für PC- Harze, Hochleistungs-/Dicht-/Schmiermittel, Emulgatoren	ab 1970 bis heute