Merkblatt vom 27.09.2023 (Stand am 04.11.2026)

Merkblatt PFAS Abfall- und Altlastenvollzug Kanton Basel-Stadt

Allgemein

Das vorliegende Merkblatt dient als Hilfestellung zur Klärung der Fragen, ob ein belasteter Standort auf Per- und Polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) untersucht werden muss, was bei PFAS-Untersuchungen zu beachten ist sowie wie mit PFAS-belasteten Materialien hinsichtlich deren Verwertung oder Entsorgung umgegangen werden soll. Das Merkblatt entspricht dem PFAS-Merkblatt des Kantons Zürich mit kantonsspezifischen Anpassungen für Basel-Stadt und basiert auf den folgenden Grundlagen:

[1.] Kanton Zürich Baudirektion Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (2025): PFAS-Merkblatt für Altlastenvollzug Kt. Zürich
[2.] Kanton Zürich Baudirektion Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (2023): Organische Spurenstoffe – Emerging Pollutants. Untersuchung von Deponiesickerwasser
[3.] Altlastenspektrum Thalmann et al. (2022): Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in Schweizer Böden
[4.] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2022): Leitfaden zur PFAS-Bewertung
[5.] Arcadis Schweiz AG im Auftrag des BAFU (2021): PFAS-Expertenbericht
[6.] Deutsches Länderfinanzierungsprogramm «Wasser, Boden und Abfall» (2015): PFC Handbuch und Anhänge A, B, C, D, E
[7.] Bundesamt für Umwelt (2025): Konzentrationswerte für Stoffe, die nicht in Anhang 1 oder 3 der AltlV enthalten sind
[8.] Bernhold Hahn (2024): «Lösungsansatz für den Umgang mit PFAS-belasteten Standorten», Ergebnisbericht der Altlasten- und Abfall-Arbeitsgruppen»
[9.] BAFU (2025): «Hinweise zur Klassierung und Entsorgung von PFAS-haltigen Abfällen»
[10.] BAFU (2026): Symposium 2026 Präsentationen

Substanzklasse PFAS

Die Substanzklasse PFAS beinhaltet perfluorierte Alkylsubstanzen (vollfluoriert, nur C–F Bindungen im Molekül) und polyfluorierte Alkylsubstanzen (teilfluoriert, neben C-F-Bindungen kommen auch C–H Bindungen vor). Gemäss US EPA existieren mehr als 10’000 Verbindungen, darunter viele Vorläufersubstanzen, welche zu perfluorierten Verbindungen abgebaut werden können. PFAS werden/wurden aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften (fett- und wasserabweisend, hohe thermische, chemische und biologische Stabilität, Bildung von benetzenden Filmen) sehr vielfältig eingesetzt.

PFAS-Verwendung

Die PFAS-Produktion begann in den 1950er-Jahren. Ab den frühen 1960er-Jahren wurden PFAS bei industriellen und gewerblichen Produktionen verwendet. Mit Beginn der 1970er-Jahre erfolgte der verbreitete Einsatz. Bei der Verwendung von PFAS ist immer von technischen Gemischen auszugehen, deren Zusammensetzung je nach Verwendungszweck, Einsatzgebiet, Produktionsverfahren, Hersteller und Herstellungszeitraum variieren kann. Bei nachfolgenden Einsatzgebieten/Branchen/Standorten werden PFAS als relevant angesehen und müssen gegebenenfalls in die Untersuchung integriert werden.

Ablagerungsstandorte und Betriebs-/Unfallstandorte werden gesondert betrachtet. (Informationen zu möglichen Eintragsstellen vgl. Kapitel 6.2 PFAS-Expertenbericht [5.]).

Ablagerungsstandorte

PFAS sind an **Ablagerungsstandorten, in die nach 1960** Abfälle gelangt sind, immer zu untersuchen.

Betriebs- und Unfallstandorte

Branche	***Einsatz / Anwendung***	***Zeitraum***
Branchenübergreifender Einsatz von **Löschschäumen** u.a. Feuerwachen, Brandübungsplätzte, Herstellung, Umschlag und Wartung Feuerlöscher/Feuerlöschschäume, Feuerlösch-Zerlegebetriebe, Löschschaumeinsatz und automatische Löschschaumeinrichtungen	Einsatz Löschschäume (Produktauswahl siehe PFAS Expertenbericht [5.])	seit 1963 bekannt, ab 1970 verbreiteter Einsatz, Verwendung bis heute
Metallbearbeitung, Galvanik Herstellung Galvanikbäder Galvanische Betriebe Oberflächenveredelung	Entschäumungsmittel / Netzmittel, Nebelinhibitor (Hartverchromung, Glanzverchromung, Kunststoffgalvanisierung, Zinkverchromung, Verkupferung, Vernickelung, Vergoldung, Verzinnen, Vermessingen, Galvanisieren mit Palladium/Rhodium, Galvanisieren von Polymeren)	ab 1960 bis heute
Textilindustrie	Veredlung von Oberflächen: Herstellung von Membranen, Funktionsbekleidung (Schutzbekleidung), Schuhe, Teppiche, Textilien in Automobil- und Luftfahrindustrie, Tapeten, Sonnen-/Regenschutztextilien, Ledermöbel, Technische Textilien und Dichtungen in Bauindustrie (z.B. Vliese), Zelte	ab 1960 bis heute
Wäscherei / Chemische Reinigung	Imprägnier- / Olephobierarbeiten, maschinelles Aufsprühen / spezielle Bäder	ab 1960 bis heute
Halbleiterindustrie Leiterplattenherstellung	Elektronische Platinen, optische Erzeugnisse mit Fotolithographie (Zusatz in Lösungen und Lacken)	ab 1990 bis heute
Herstellung **Druckerzeugnisse** Fotoindustrie	Herstellung von Filmen, Fotopapier, Fotoplatten, Entwicklungsflüssigkeiten	ab 1980 (Höhepunkt 1995-2000)
Papierindustrie	Papier- / Pappeherstellung, oberflächenveredelte Spezialpapiere, wasser-/fett-/schmutzabweisende Lebensmittelkontaktpapiere	ab 1960 bis heute
Herstellung / Einsatz **Hochleistungs-Hydraulikflüssigkeiten**	Luftfahrt (Fabrikationsstandorte, Wartungs- / Reparaturstandorte)	ab 1970 bis heute
Chemische Industrie Lack- und Farbenherstellung	Farben mit PFAS-Additiven (spezielle Wandfarben, Tinten, Druckfarben)	ab 1960 bis heute
Chemische Industrie Herstellung Reinigungs- / Kosmetikprodukte	Haushaltspflegemittel, Schönheitspflegemittel, Duftstoffe	ab 1970 bis heute
Chemische Industrie Herstellung chemische Erzeugnisse	Pflanzenschutzmittel, Fluorpolymere, Wachse (auch Skiwachs), Oberflächenveredlungs- / Imprägnierungsmittel, antihaftbeschichtetes Kochgeschirr, Tenside in Erdölförderung, Additive für Lithiumbatterien, Flammschutz für PC-Harze, Hochleistungs- / Dicht- / Schmiermittel, Emulgatoren	ab 1970 bis heute

Analytik Boden, Altlasten und Abfall

Für die Untersuchung der verschiedenen Medien im Boden, Altlasten- und Abfallbereich sind jeweils mindestens die folgenden **16 PFAS-Substanzen** ins Analytik-Programm aufzunehmen:

PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFBS, PFHxS, PFOS,
PFDA, PFUnDA, Capstone A, Capstone B, 6:2 FTS, PFOSA und EtFOSAA

Bei konkretem Verdacht auf weitere relevante PFAS-Substanzen sind diese ebenfalls zu untersuchen und in den Summen-Grenzwerten zu berücksichtigen. Der Wert wird aus der Summe der nachgewiesenen Substanzen gebildet.

Abhängig von der Fragestellung erfolgt eine Beurteilung der ungewichteten oder gewichteten Summe. Für die Berechnung von toxizitätsgewichteten Summen-Konzentrationen (TEQ) sind die entsprechende Toxizitätsäquivalenzfaktoren (TEF) zu verwenden [7.].

Standortabgrenzung

Die Standortabgrenzung ist in einer ersten Phase basierend auf der historischen Untersuchung und ggf. technischen Untersuchung vorzunehmen. Falls Feststoffproben vorliegen, ergibt sich die Standortabgrenzung (Perimeter) aus der Vereinigungsmenge von:

- Boden: PFAS > 5 µg/kg (Summenwert, nicht toxizitätsgewichtet). Bei hohen diffusen Belastungen in der Umgebung kann die Abgrenzung bei einem höheren Wert ausfallen.

- Untergrund: PFAS > 0.5 µg/kg (Summenwert, nicht toxizitätsgewichtet, Bestimmungsgrenze je Einzelverbindung: 0.1 µg/kg (unverschmutztes Material)

Altlastenrechtliche Untersuchung

Wird eine altlastenrechtliche PFAS-Untersuchung durchgeführt, sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

1. Das Schutzgut Grundwasser ist im unmittelbaren Abstrom des Standortes auf PFAS zu untersuchen. Für PFAS-Einzelverbindungen ist eine Bestimmungsgrenze von 1 ng/L anzuwenden. Zusätzlich ist ggf. zu prüfen, ob allfällige Grundbelastungen bereits im Zustrom vorliegen. Bei neuen Bohrungen ist ebenfalls der Bohrkern auf PFAS zu untersuchen.

2. Hinsichtlich des Schutzguts «oberirdisches Gewässer» sind die Anforderungen gemäss Vollzugshilfemodul «Belastete Standorte und Oberflächengewässer» (BAFU, 2020) zu berücksichtigen. Für PFAS-Einzelverbindungen ist eine Bestimmungsgrenze von 1 ng/l anzuwenden.

3. Hinsichtlich des Schutzguts «Boden» ist die Beprobung des Bodens gemäss «Handbuch Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden» (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft [BUWAL], 2003) zu planen und durchzuführen. Es ist eine Bestimmungsgrenze von 0.1 µg/kg je Einzelverbindung einzuhalten.

Konzentrationswerte AltlV

Sind für Stoffe, die Gewässer verunreinigen können und mit denen ein Standort belastet ist, keine Konzentrationswerte (K-Werte) festgelegt, so legt die Behörde solche mit Zustimmung des BAFU im Einzelfall nach den Vorschriften der Gewässerschutzgesetzgebung fest (Anh. 1 Abs. 1 AltlV). Somit ist für jeden einzelnen Standort die Anwendung des toxizitätsgewichteten Summen-K-Wertes die Zustimmung des BAFU separat einzuholen. Das BAFU stimmt aktuell standortspezifisch nachfolgendem PFAS-Summen-K-Wert zu:

Toxizitätsgewichtete Summe PFAS = 200 ng TEQ/L

Sind für Stoffe, die Böden verunreinigen können und mit denen ein Standort belastet ist, keine K-Werte festgelegt, so legt die Behörde solche mit Zustimmung des BAFU im Einzelfall nach den Vorschriften der Umweltschutzgesetzgebung fest (Anh. 3 AltlV).

Die Kantone müssen vor der Anwendung des toxizitätsgewichteten Summen-K-Wertes gemäss Anh. 3 Ziff. 2 (Haus- / Familiengärten, Kinderspielplätze, Anlagen auf denen Kinder regelmässig spielen) die Zustimmung des BAFU für jeden Standort separat einholen. Das BAFU schlägt nachfolgendem PFAS-Summen-K-Wert vor:

Toxizitätsgewichtete Summe PFAS = 20 µg TEQ/kg

Abhängig von neu vorliegenden PFAS-Erkenntnissen auf Bundesebene kann der hier aufgeführte Summen-K-Wert angepasst werden.

Vorgeschlagene Toxizitätsäquivalenzfaktoren (TEF) für die Berechnung der toxizitätsgewichteten Summe (TEQ) werden durch das BAFU in der Liste «Konzentrationswerte» [7.] publiziert und aktuell gehalten.

Abfallgrenzwerte VVEA

PFAS werden auch in der Abfallverordnung (VVEA) noch nicht behandelt. Die Kantone wenden für PFAS ohne formelle, d.h. ohne weitere schriftliche Zustimmung des BAFU, die in nachfolgender Tabelle genannten nicht toxizitätsgewichteten Summenwerte im Sinne von Anhang 3 Ziffer 3 und Anhang 5 Ziffer 6.2 VVEA an [9.]:

U-Wert *Grenzwert für unverschmutztes Aushubmaterial nach Anh. 3 Ziff. 1 VVEA* *Bestimmungsgrenze je Einzelverbindung: 0.1 µg/kg*	**0.5 µg/kg**
T-Wert *Grenzwert für schwach (tolerierbar) verschmutztes Aushubmaterial nach Anh. 3 Ziff. 2 VVEA*	**1.5 µg/kg**
B-Wert *Grenzwert für Material zur Ablagerung auf Deponien des Typs B nach Anh. 5 Ziff. 2.3 VVEA,*	**2.5 µg/kg**
E-Wert *Grenzwert für Material zur Ablagerung auf Deponien des Typs E nach Anh. 5 Ziff. 5.2 VVEA*	**5.0 µg/kg**

Die jeweiligen, teils verschärften Grenzwerte von Abnehmerkanton und -betrieb sind zusätzlich zu beachten und einzuhalten. Die Abfallgrenzwerte sind Summenwerte und nicht toxizitätsgewichtet.

Bodengrenzwerte VBBo

PFAS werden auch in der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) noch nicht behandelt. Im Rahmen des Symposiums vom 21.10.2026 hat das BAFU folgende Beurteilungswerte für Boden für die Vernehmlassung der VBBo-Revision veröffentlicht [10.]:

Richtwert *Grenzwerte für verwertungspflichtigen Boden nach Anh. 1 Ziff. 11 VBBo* *Nicht toxizitätsgewichtete Summe* *Es ist zu beachten, dass die Richtwerte im urbanen Raum aufgrund von diffusen Belastungen grundsätzlich überschritten sind.*	**2.5 µg/kg**
Prüfwert Nahrungs-/Futterpflanzenanbau *Grenzwert für verwertbaren Boden nach Anh. 1 Ziff. 12 VBBo* *Nicht toxizitätsgewichtete Summe*	**5.0 µg/kg**
Prüfwert Direkte Bodenaufnahme *Grenzwert für verwertbaren Boden nach Anh. 1 Ziff. 12 VBBo* *Toxizitätsgewichtete Summe*	**20 µg TEQ /kg**

Die Beurteilung des Bodens im Hinblick auf seine Verwertung hat gemäss der Vollzugshilfe zu erfolgen. Ein Boden ist bis 2.5 µg/kg verwertungspflichtig, wobei eine Verwertung bis 5 µg/kg sowohl vor Ort als auch andernorts möglich ist. Eine Verwertung vor Ort ist bis zu einer Konzentration von 20 µg TEQ/kg erlaubt, sofern kein gewerblicher Anbau von Nahrungs- oder Futterpflanzen erfolgt. Darüber hinausgehende Verwertungen können im Einzelfall durch das AUE BS genehmigt werden.

Aktuell existiert kein Sanierungswert nach VBBo für den Nahrungs-/Futterpflanzenanbau. Bei einer Überschreitung des Prüfwerts ist eine Untersuchung der Nahrungs-/Futterpflanzen gemäss Lebensmittelgesetz erforderlich.

PFAS-belastete Aushub- und Rückbaumaterialien

Die Bauherrschaft reicht dem AUE BS im Rahmen des Entsorgungskonzepts die detaillierten Behandlungs- und Entsorgungswege mit den jeweiligen Abnahmebestätigungen zur Genehmigung ein. Das AUE BS, Abteilung Abfall und Rohstoffe, prüft die Entsorgungswege standortspezifisch. Die Begleitung der Arbeiten durch eine Gebäudeschadstoff-/Altlastenfachperson ist vorzusehen. Nach Projektabschluss ist ein Schlussbericht mit Entsorgungsnachweisen zu erstellen und dem AUE BS einzureichen.

Auch für PFAS-belastete Aushub- und Rückbaumaterialien gilt gemäss VVEA-Vollzugshilfe Modul Bauabfälle, dass nur Bauabfälle deponiert werden dürfen, die nicht verwertbar sind. Die Behandlung in einer Bodenwaschanlage, eine thermische Verwertung oder allenfalls weitere Behandlungsmöglichkeiten sind deshalb im Vorfeld abzuklären. Bestehen diese Möglichkeiten, sind die PFAS-belasteten Aushub- und Rückbaumaterialien einer entsprechenden Behandlung zuzuführen. Ist dies nicht möglich, ist das im Deponiegesuch (via EGI) entsprechend nachzuweisen. Dabei ist die Angabe «nicht verwertbar» nicht ausreichend.

Kenntnisse bezüglich PFAS werden sich auf der Grundlage neuer wissenschaftlicher Ergebnisse, weiterer Messungen der PFAS-Belastung in der Schweiz, der Erfahrungen aus der Praxis und möglicher neuer Rechtsvorschriften weiterentwickeln. Dieses Merkblatt wird demensprechend aktualisiert.