



HINTERGRUND // FEBRUAR 2026

Austausch von PFAS-haltigen Feuerlöschschäumen Was ist zu beachten?

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Fachgebiet IV 1.1
Postfach 14 06
06813 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

Autorinnen und Autoren:

Eike Peltzer (E.P.FIRE),
Meike Schroeter (Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin)
Dr. Georg Surkau (Bundesministerium für Umwelt,
Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit),
Caren Rauert (Umweltbundesamt)

Satz und Layout:

Atelier Hauer+Dörfler GmbH,
Charlottenstr. 17, 10117 Berlin

Publikationen als pdf:

www.umweltbundesamt.de/publikationen

Bildquellen:

Titelbild: „Übung mit fluorfreiem Schaum“,
S. 11: „Schaum löscht einen Flüssigkeitsbrand“,
S. 21: „Zumischung von Schaummittel“
© Eike Peltzer, E.P.FIRE, www.epfire.de; Fotograf Ton Hurks

Stand: Februar 2026

ISSN 2363-829X

HINTERGRUND // FEBRUAR 2026

Austausch von PFAS-haltigen Feuerlöschschäumen

Was ist zu beachten?



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin



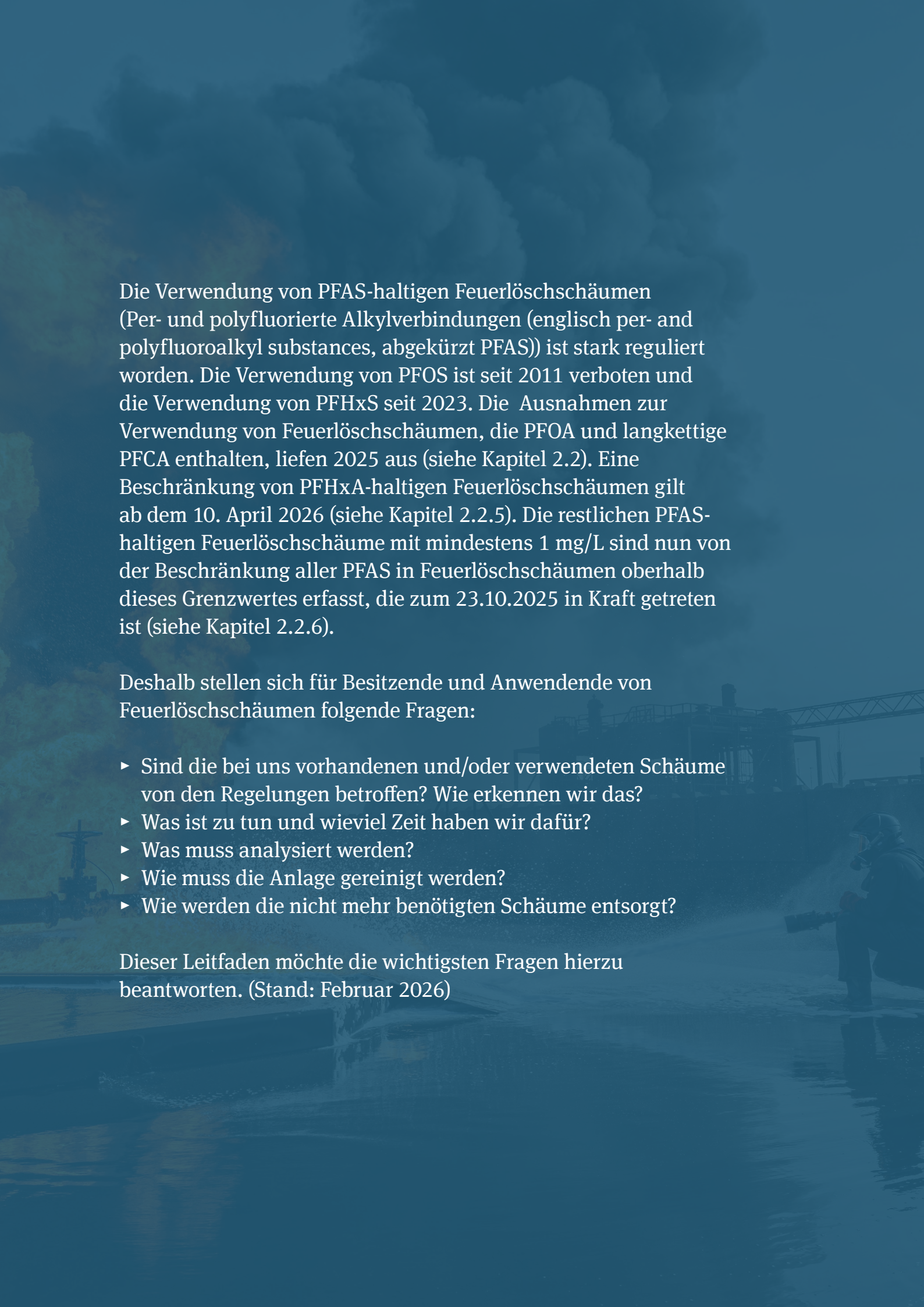
E.P.FIRE

Tabellen

Tab. 1	
Verschiedene Regulierungen zu PFAS in Feuerlöschschäumen.....	10
Tab. 2	
Übersicht der Regelungen in der POP-Verordnung.....	14
Tab. 3	
Übersicht der Regelungen in der REACH-Verordnung	15
Tab. 4	
Übersicht der geplanten Regelungen, die sich noch im regulatorischen Verfahren befinden (POP- Verordnung).....	16
Tab. 5	
Flüssige Abfälle.....	23
Tab. 6	
Feste Abfälle	24

Inhalt

1 Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS)	7
1.1 Verwendung von PFAS in Feuerlöschschäumen	7
2 Rechtlicher Hintergrund	8
2.1 Allgemeines	8
2.2 Aktuelle Regulierung verschiedener PFAS in REACH- oder POP-Verordnung	9
2.3 Geplante Regulierungen	14
2.4 Zusammenfassung der Regulierungen	14
2.5 Meldepflicht nach der POP-Verordnung	16
2.6 Export von Feuerlöschmitteln	17
2.7 Mögliche Sanktionen bei Nichtbeachtung	17
3 Die Umstellung auf PFAS-freie Alternativen bei Anwendern	18
3.1 PFAS in Schaummittel	18
3.2 PFAS-freie Schaummittel	18
3.3 Die Umstellung von PFAS-basierten auf PFAS-freie Schaummittel	18
3.4 Besonderheiten bei der Umstellung des Schaummittels von Feuerwehren	19
3.5 Besonderheiten bei der Umstellung des Schaummittels in Löschanlagen	19
3.6 Schaummittel in Feuerlöschern	20
3.7 Analyse von PFAS in Schaummittel	20
3.8 Entsorgung von Schaummittel und kontaminierten Wassern	22
3.9 Schaummanagementplan	25
Quellenverzeichnis	27



Die Verwendung von PFAS-haltigen Feuerlöschschäumen (Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (englisch per- and polyfluoroalkyl substances, abgekürzt PFAS)) ist stark reguliert worden. Die Verwendung von PFOS ist seit 2011 verboten und die Verwendung von PFHxS seit 2023. Die Ausnahmen zur Verwendung von Feuerlöschschäumen, die PFOA und langkettige PFCA enthalten, liefen 2025 aus (siehe Kapitel 2.2). Eine Beschränkung von PFHxA-haltigen Feuerlöschschäumen gilt ab dem 10. April 2026 (siehe Kapitel 2.2.5). Die restlichen PFAS-haltigen Feuerlöschschäume mit mindestens 1 mg/L sind nun von der Beschränkung aller PFAS in Feuerlöschschäumen oberhalb dieses Grenzwertes erfasst, die zum 23.10.2025 in Kraft getreten ist (siehe Kapitel 2.2.6).

Deshalb stellen sich für Besitzende und Anwendende von Feuerlöschschäumen folgende Fragen:

- ▶ Sind die bei uns vorhandenen und/oder verwendeten Schäume von den Regelungen betroffen? Wie erkennen wir das?
- ▶ Was ist zu tun und wieviel Zeit haben wir dafür?
- ▶ Was muss analysiert werden?
- ▶ Wie muss die Anlage gereinigt werden?
- ▶ Wie werden die nicht mehr benötigten Schäume entsorgt?

Dieser Leitfaden möchte die wichtigsten Fragen hierzu beantworten. (Stand: Februar 2026)

1 Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS)

Chemisch sind PFAS organische Verbindungen verschiedener Kettenlängen, bei denen die Wasserstoffatome vollständig (perfluoriert) oder teilweise (polyfluoriert) durch Fluoratome ersetzt sind. Im engeren Sinn wird sich oft auf die prominentesten Vertreter der PFAS, die perfluorierten Alkylsäuren (PFAAs) und die Fluortelomeralkohole, bezogen. Dabei handelt es sich um fluorierte organische Verbindungen mit einer funktionellen Gruppe wie einer Säure- bzw. einer Alkoholgruppe. Die bekanntesten Vertreter der PFAAs sind PFOS (Perfluoroktansulfonsäure) und PFOA (Perfluoroktansäure). Sie werden bereits seit den 1940er Jahren hergestellt und verwendet. Zu diesen beiden Stoffen liegen bisher die meisten toxikologischen und andere wissenschaftliche Daten vor. Seit einiger Zeit werden vermehrt auch andere PFAS verwendet. Dazu gehören polyfluorierte Stoffe, die auch Vorläuferverbindungen oder Präkursor genannt werden, weil sie in der Umwelt zu den stabilen perfluorierten PFAS umgewandelt werden. Sie machen den größten Teil der PFAS aus.

PFAS sind extrem langlebig, da viel Energie benötigt wird, um die Atombindung zwischen Kohlenstoff und Fluor zu brechen. Das heißt auch: In der Umwelt werden PFAS nicht abgebaut. Weder Bakterien noch Wasser, Luft oder Licht können diese Moleküle vollständig abbauen. Gelangen PFAS einmal in der Umwelt, verteilen sie sich etwa im Wasser und Sediment – und bleiben dort für sehr lange Zeit. Man spricht deswegen auch von „Ewigkeitschemikalien“. Dies hat Auswirkungen auf die Entsorgung von PFAS, da deren Freisetzungen auch während der Entsorgungsphase vermieden oder zumindest verringert werden sollten und große Anstrengungen erforderlich sind, um die PFAS-Gehalte zu zerstören oder unumkehrbar umzuwandeln.

Einige PFAS reichern sich in Organismen und entlang der Nahrungsketten an und können auch schädlich für Menschen sein. Andere PFAS sind sehr mobil in Wasser und Boden; sie lösen sich gut im Wasser, werden im Boden kaum zurückgehalten und erreichen daher schnell das Grundwasser.

Im menschlichen Körper können manche PFAS, wie z. B. PFOA, an Proteine in Blut, Leber und Niere binden. Im Vergleich zu anderen Chemikalien werden einige PFAS, besonders langkettige PFAS, sehr langsam ausgeschieden und können sich deshalb im Körper anreichern. Besonders kritisch ist auch die Weitergabe der PFAS von der Mutter zum Kind während der Schwangerschaft und Stillzeit. Erhöhte Konzentrationen von PFOA und PFOS im menschlichen Blut können Wirkungen von Impfungen vermindern, die Neigung zu Infekten erhöhen, zu erhöhten Cholesterinwerten führen und bei Nachkommen ein verringertes Geburtsgewicht zur Folge haben.

Das Umweltbundesamt stellt weitere Hintergrundinformationen zu PFAS in der Broschüre „PFAS. Gekommen, um zu bleiben“ zur Verfügung¹.

1.1 Verwendung von PFAS in Feuerlöschschäumen

Die sogenannten wasserfilmbildenden Schaumlöschmittel (Aqueous Film Forming Foam, abgekürzt AFFF) werden zum Löschen von Flüssigkeitsbränden verwendet. Feuerwehren benutzten solche Feuerlöschschäume in der Vergangenheit auch für Übungen. Bei unkontrolliertem Einsatz der Schäume gelangen PFAS ins Oberflächenwasser oder durch Versickerung im Boden ins Grundwasser.

Während früher vor allem PFOS in den Schäumen eingesetzt wurde, deren Verwendung in Feuerlöschschäumen seit 2011 verboten ist, werden nun andere PFAS verwendet, die aber ebenfalls zunehmend reguliert werden. So ist beispielsweise die Ausnahme zur Verwendung von PFOA-haltigen Feuerlöschschäumen Ende 2025 ausgelaufen.

¹ <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/schwerpunkt-1-2020-pfas-gekommen-um-zu-bleiben>
PFC-Portal: Start | Umweltbundesamt

2 Rechtlicher Hintergrund

2.1 Allgemeines

PFAS werden in Schaummitteln verwendet, um durch die Bildung eines Wasserfilms zwischen Brennstoff und Schaum eine schnelle Löschung und somit eine effektive Brandbekämpfung zu gewährleisten. Allerdings sind PFAS auch Gegenstand wachsender Bedenken hinsichtlich ihrer schädlichen Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit. Aufgrund dieser Bedenken haben weltweit Behörden Maßnahmen ergriffen, um den Einsatz von PFAS zu regulieren (Verbot oder Reduktion). Davon sind auch PFAS in Feuerlöschmitteln betroffen, wenn sie oberhalb bestimmter Grenzwerte in dem Löschmittel vorliegen. Maßnahmen hierzu werden in den EU-Mitgliedstaaten im Bereich der Chemikalien v. a. über die Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung²) getroffen. Aber auch die Verordnung (EU) 2019/1021 (POP-Verordnung³) spielt im Umgang mit PFAS in Feuerlöschmitteln eine große Rolle, da sie ein internationales Abkommen zum Verbot bestimmter Chemikalien umsetzt. In beiden Fällen sorgt die Rechtsform "Verordnung" dafür, dass sowohl REACH- als auch POP-Verordnung unmittelbar in allen EU-Mitgliedstaaten gültig sind. Eine separate, nationale Umsetzung ihrer Regelungen ist also nicht notwendig; allerdings werden Sanktionen nach nationalen Regelungen durchgeführt (s. Kapitel 2.7).

2.1.1 REACH-Verordnung

Die Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-Verordnung) wurde 2006 mit einer grundlegenden Reform des europäischen Chemikalienrechts auf den Weg gebracht, um Informationen über Chemikalien bezüglich ihrer Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt zu generieren und zu sammeln. Dabei steht REACH für Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien). Vereinfacht gesprochen soll die REACH-Verordnung sicherstellen, dass Chemikalien so hergestellt und angewendet werden, dass negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt möglichst gering bleiben. Eine große Rolle kommt dabei den Herstellern, Importeuren und nachgeschalteten Anwendern zu, die für

die von ihnen hergestellten, importierten und/oder verwendeten Chemikalien eine sichere Handhabung sicherstellen müssen. Gleichzeitig soll der freie Verkehr von Chemikalien innerhalb der EU gewährleistet und Wettbewerbsfähigkeit und Innovation gefördert werden. Für Stoffe, die bei der Herstellung, dem Inverkehrbringen oder der Verwendung ein Risiko aufweisen, kann die EU-Kommission Regelungen in Form von Zulassungspflichten oder Beschränkungen erlassen.

2.1.2 POP-Verordnung

Wenn langlebige organische Stoffe Eigenschaften besitzen, die Mensch und Umwelt schädigen und darüber hinaus noch die Fähigkeit besitzen, in der Umwelt über große Entfernungen transportiert werden zu können, spricht man von persistenten organischen Schadstoffen (engl. persistent organic pollutants, POP). Durch die Fähigkeit, über Wasser, Luft oder wandernde Arten über weite Strecken in der Umwelt transportiert zu werden, können POP in entlegenen Regionen wie der Antarktis nachgewiesen werden, obwohl dort weder Herstellung noch Verwendung der Stoffe stattgefunden haben. Aus diesem Grund ist nicht nur eine regionale Regulierung (wie die REACH-Verordnung im europäischen Raum), sondern eine weltweite Regulierung notwendig. Diese weltweite Regulierung ist das Stockholmer Übereinkommen⁴. Das Ziel dieses internationalen Übereinkommens ist die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von POP weltweit zu verbieten oder zumindest weitgehend zu beschränken. Zudem müssen POP-haltige Abfälle so behandelt werden, dass die enthaltenen POP zerstört oder unumkehrbar in weniger schädliche Verbindungen umgewandelt werden.

Auf europäischer Ebene wird das Stockholmer Übereinkommen durch die Verordnung (EU) 2019/1021 (POP-Verordnung) in europäisches Recht umgesetzt. Wie auch die REACH-Verordnung sind die in der POP-Verordnung enthaltenen Regelungen ohne weitere Umsetzung unmittelbar in allen EU-Mitgliedstaaten gültig; auch hier erfolgen Sanktionsmaßnahmen nach nationalen Regelungen. Damit werden die

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02006R1907-20251023>

³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02019R1021-20251203>

⁴ <https://www.pops.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/2232/Default.aspx>

Überschneidungen von REACH-Verordnung und POP-Verordnung

PFAS allgemein können in den Anwendungsbereich beider Verordnungen fallen. So kann z. B. ein Stoff mit den Eigenschaften PBT (Persistenz, Bioakkumulation, Toxizität) über die Aufnahme in den Anhang XVII der REACH-Verordnung in seiner Verwendung beschränkt werden. Wenn dieser Stoff jedoch noch die Fähigkeit zur weiträumigen Verbreitung besitzt, ist er auch ein potenzieller POP-Kandidat. Wird ein Stoff als POP identifiziert und in das Stockholmer Übereinkommen aufgenommen, muss er auch in die POP-Verordnung der EU überführt werden. So war es z. B. bei PFOS und PFOA, die beide erst über die REACH-Verordnung reguliert wurden, später jedoch in das Stockholmer Übereinkommen und im Anschluss in die POP-Verordnung aufgenommen wurden. Zu berücksichtigen ist, dass die Beschränkungsverfahren der REACH-Verordnung mit einer Aufnahme in den Anhang XVII der REACH-Verordnung unabhängig von der Aufnahme von Stoffen in den Anhang I der POP-Verordnung sind, da die POP-Verordnung geltendes inter-

nationales Recht in EU-Recht überführt. Hierbei kann es zu zeitlichen Überschneidungen kommen, d. h. es ist theoretisch möglich, dass ein beschränkter Stoff in die POP-Verordnung aufgenommen wird, während der Beschränkungseintrag noch fortbesteht. In einem solchen Fall gelten beide Regelungen dann kumulativ, sind also gleichzeitig und nebeneinander gültig. Es müssen dann sowohl die Bedingungen der REACH-Verordnung als auch der POP-Verordnung eingehalten werden. Auch wenn kumulatives Recht nicht unüblich ist, ist aus Gründen der Klarheit vorgesehen, dass ein POP-Eintrag einen Beschränkungseintrag ablöst. Deswegen werden Stoffe, die einer Beschränkung im Anhang XVII der REACH-Verordnung unterliegen und die aufgrund eines POP-Verfahrens zu einem späteren Zeitpunkt in die POP-Verordnung aufgenommen werden, durch eine gesonderte Änderung der REACH-Verordnung aus dem Anhang XVII gestrichen, so dass dann nur die Regelungen der POP-Verordnung gelten.

im Rahmen der internationalen Übereinkommen eingegangenen Verpflichtungen und Maßnahmen in der EU einheitlich geregelt und umgesetzt.

2.2 Aktuelle Regulierung verschiedener PFAS in REACH- oder POP-Verordnung

Zum jetzigen Zeitpunkt (Februar 2026) sind die bereits von Regelungen erfassten Stoffe nicht alle in derselben Verordnung geregelt und auch sind nicht alle Regelungen, z. B. mit Blick auf Verwendungsfristen, identisch. Allerdings haben die Regulierungen Auswirkungen auf die Einsatzmöglichkeiten der Löschmittel, die PFAS oberhalb festgelegter Grenzwerte enthalten (verkürzt kann auch von „fluorhaltigen Schaummitteln/Löschmitteln“ gesprochen werden). In Tabelle 1 sind die aktuellen Regelungen zu den einzelnen Stoffen als Orientierungshilfe zusammengestellt.

2.2.1 PFOS (POP-Verordnung)

Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) galt lange Zeit als wichtigster Wirkstoff in AFFF und war deswegen weit verbreitet. PFOS ist seit 2010 im Anhang I der

POP-Verordnung gelistet. Diese verbietet den Einsatz von PFOS in Feuerlöschschäumen und deren Verwendung bereits seit dem 27. Juni 2011. Der Grenzwert wurde 2025 von 10 mg/kg (10 ppm) noch einmal herabgesetzt. Erlaubt sind nur noch solche Schäume, die ab dem 03.12.2025 einen PFOS-Gehalt von 0,025 mg/kg (25 ppb) für PFOS und ihre Salze bzw. von 1 mg/kg (1000 ppb) für PFOS-verwandte Verbindungen unterschreiten. Bestände von PFOS-haltigen Feuerlöschschäumen mit einem PFOS-Gehalt oberhalb dieser Grenzwerte sind deshalb als Abfälle nach Artikel 7 der POP-Verordnung zu bewirtschaften.

2.2.2 PFOA (POP-Verordnung)

Perfluorooctansäure (PFOA) gilt als Leitsubstanz aller C8-Fluortenside⁵, die in Feuerlöschschäumen verwendet wurden. PFOA ist in PFAS-haltigen Schaummitteln keine Wirksubstanz. Sie kann aber als Verunreinigung im Herstellungsprozess anfallen und daher im Schaummittel in erhöhten Konzentrationen enthalten sein.

⁵ Verbindungen, deren chemisches Grundgerüst aus einer linearen Kette von acht Kohlenstoffatomen besteht, deren Wasserstoffatome vollständig durch Fluoratome ersetzt sind.

Tab. 1

Verschiedene Regulierungen zu PFAS in Feuerlöschschäumen

Stoff bzw. Stoffgruppe ⁶	Regelungsbereich	Aufnahmeverordnung
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), ihre Salze und PFOS-verwandte Verbindungen	Verordnung (EU) 2019/1021 (POP-Verordnung)	Delegierte Verordnung (EU) 2025/718
Perfluorooctansäure (PFOA), ihre Salze und PFOA-verwandte Verbindungen	Verordnung (EU) 2019/1021 (POP-Verordnung)	Delegierte Verordnung (EU) 2025/1399
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS), ihre Salze und PFHxS-verwandte Verbindungen	Verordnung (EU) 2019/1021 (POP-Verordnung)	Delegierte Verordnung (EU) 2023/1608
Lineare und verzweigte perfluorierte Carbonsäuren mit der Formel $C_nF_{2n+1}-C(=O)OH$, wobei $n = 8, 9, 10, 11, 12$ oder 13 (C9-C14-PFCA) ist, einschließlich ihrer Salze und etwaiger Kombinationen davon	Verordnung (EG) 1907/2006 (REACH-Verordnung)	Verordnung (EU) 2021/1297
Perfluorhexansäure (PFHxA), ihre Salze und PFHxA-verwandte Verbindungen	Verordnung (EG) 1907/2006 (REACH-Verordnung)	Verordnung (EU) 2024/2462
PFAS in Feuerlöschschaum	Verordnung (EG) 1907/2006 (REACH-Verordnung)	Verordnung (EU) 2025/1988

Seit dem 04.07.2020 gelten für PFOA, ihre Salze und PFOA-verwandte Verbindungen⁷ die Bestimmungen der POP-Verordnung, in der die Stoffgruppe im Anhang I gelistet ist⁸. Somit gilt für PFOA ein generelles Verbot der Herstellung und des Inverkehrbringens. Dies wirkt sich auch auf PFOA-haltige Feuerlöschschäume (Gemische) aus. Folgende Ausnahmeregelung gilt für PFOA-haltige Feuerlöschschäume, wenn diese bereits vor dem 04.07.2020 in das System eingefüllt waren:

- ▶ Bis zum 03.12.2025 durfte ein PFOA-haltiger Feuerlöschschaum weiterverwendet werden, allerdings mussten die Freisetzen aufgefangan werden (auch beim Einsatz zu Testzwecken).

- ▶ Seit dem 03.12.2025 darf ein solches Schaummittel maximal 1 mg/kg (1000 ppb) an PFOA und ihren Salzen als unbeabsichtigte Spurenverunreinigung enthalten; für PFOA-verwandte Verbindungen gilt ein Grenzwert von 10 mg/kg (10000 ppb). Diese Grenzwerte gelten bis zum 03.08.2028.
- ▶ Nach dem 03.08.2028 gilt ein Grenzwert von 0,025 mg/kg (1 mg/kg für PFOA-verwandte Verbindungen).
- ▶ Alle Feuerlöschschäume, die diese Grenzwerte überschreiten, dürfen nicht mehr verwendet werden. Sie müssen dann als Abfälle nach Artikel 7 Absatz 2 der POP-Verordnung behandelt werden.

Systeme, die mit einem PFOA-haltigen Feuerlöschschaum befüllt waren, müssen gereinigt werden (s. Kapitel 3.3.1). Rückstände vorab eingefüllter PFAS-haltiger Löschmittel können mit der Zeit zu Verunreinigungen des neuen Löschmittels führen.

⁶ Auch wenn im Folgenden von den Einzelstoffen gesprochen wird (PFOS, PFOA, etc.), so sind die Derivate, Salze und verwandte Verbindungen, die Vorläufer und Abbauprodukte sein können, ebenfalls mit gemeint.

⁷ PFOA-verwandte Verbindungen sind Stoffe, die zu PFOA abbauen können, auch Vorläuferverbindungen genannt

⁸ PFOA wurde 2017 als beschränkter Stoff in den Anhang XVII der REACH-Verordnung aufgenommen. Nach der Aufnahme in die POP-Verordnung (2020) wurde der Eintrag im Anhang XVII der REACH-Verordnung gelöscht; es gelten deshalb ausschließlich die Regelungen der POP-Verordnung für PFOA.



Schaum löscht einen Flüssigkeitsbrand

Bei gereinigten Systemen, die mit einem fluorfreien Schaummittel befüllt wurden, gilt deswegen ein Grenzwert von maximal 10 mg/kg (10000 ppb) für PFOA, ihre Salze und PFOA-verwandte Verbindungen.

2.2.3 PFHxS (POP-Verordnung)

Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) kann als Verunreinigung in AFFF-Schaummitteln vorhanden sein. Im August 2023 wurde PFHxS, ihre Salze und verwandte Verbindungen⁹ in den Anhang I der POP-Verordnung aufgenommen, so dass für PFHxS-haltige Feuerlöschschäume die folgenden Bestimmungen gelten:

- ▶ Verbot der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung.
- ▶ Vorerst gilt ein Grenzwert von 0,1 mg/kg (100 ppb) für Konzentrationen von PFHxS, ihre Salze und PFHxS-verwandte Verbindungen, wenn sie unbeabsichtigt in Schaumkonzentraten vorhanden sind, die zur Herstellung anderer Feuerlöschschaumgemische bestimmt sind oder verwendet werden (der Grenzwert wird zum August 2026 überprüft und ggf. angepasst).

Die Verpflichtung, Lagerbestände zu melden, besteht hier nicht, da die beabsichtigte Herstellung

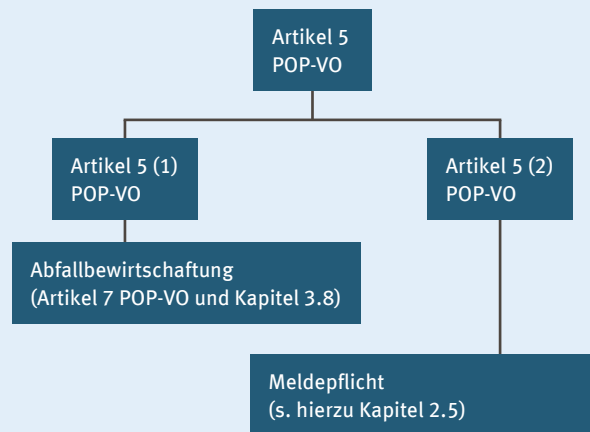
⁹ PFHxS-verwandte Verbindungen sind Stoffe, die zu PFHxS abbauen können, auch Vorläuferverbindungen genannt.

Bewirtschaftung POP-haltiger Lagerbestände

Artikel 5 der POP-Verordnung reguliert den Umgang mit Lagerbeständen, die aus im Anhang I oder II der POP-Verordnung aufgeführten Stoffen bestehen oder diese Stoffe enthalten. Die Regelungen finden also auch auf Gemische und Erzeugnisse Anwendung, wenn diese einen POP enthalten (z. B. PFOS, PFOA, PFHxS). Dabei gelten die folgenden Bestimmungen:

1. Ein POP-haltiger Lagerbestand, für den nach POP-Verordnung keine Verwendung mehr erlaubt ist, gilt als Abfall und muss entsprechend bewirtschaftet werden (Artikel 5, Absatz 1 POP-Verordnung). Auf Schaummittel bezogen bedeutet dies, dass diese nach Ablauf der Verwendungsfrist als Abfall anzusehen und zu bewirtschaften sind (s. Kapitel 3.8). Die entsprechenden Regelungen finden sich im Artikel 7 der POP-Verordnung.

2. Sofern noch eine Verwendungsausnahme existiert, z. B. die Verwendung zur Bekämpfung von Bränden der Brandklasse B unter bestimmten Voraussetzungen, müssen diese Lagerbestände der örtlichen Überwachung gemeldet werden (s. hierzu Kapitel 2.5).



PFHxS-haltiger Löschmittel mit Konzentrationen oberhalb des o. g. Grenzwertes verboten ist. Solche Lagerbestände sind als Abfälle zu bewirtschaften (Artikel 5 (1) POP-Verordnung in Verbindung mit Artikel 7 POP-Verordnung, siehe Info-Box).

2.2.4 C9-C14-PFCAs (REACH-Verordnung)

Ebenso wie PFOA können C9-C14-PFCAs als Verunreinigungen bei der Herstellung von Fluorchemikalien anfallen und somit auch bei der Herstellung von Löschschäumen. Die Beschränkung für die C9-C14-PFCAs (Eintrag Nr. 68 Anhang XVII der REACH-Verordnung) und deren Verwendung in Feuerlöschschäumen ist seit dem 25.02.2023 gültig. Die Ausnahme zur Verwendung in Feuerlöschschäumen ist zum 04.07.2025 ausgelaufen, so dass diese Feuerlöschschäume nicht weiter in Verkehr gebracht oder verwendet werden dürfen, wenn C9 – C14 PFCAs oberhalb der Grenzwerte vorliegen (0,025 mg/kg (25 ppb) für die Summe der C9-C14-PFCAs und ihrer Salze bzw. 0,26 mg/kg (260 ppb) für C9-C14-PFCA-verwandete Stoffe).

Aktuell arbeitet die EU-Kommission an einer Aufnahme von C9-C21-PFCAs, worunter auch C9-C14-Verbindungen fallen, in die POP-Verordnung, da diese Stoffgruppe im Mai 2025 als POP in das Stockholmer Übereinkommen aufgenommen wurde (s. Kapitel 2.3).

2.2.5 PFHxA (REACH-Verordnung)

Perfluorhexansäure (PFHxA), ihre Salze und PFHxA-verwandte Verbindungen¹⁰ wurden mit der Verordnung (EU) 2024/2462 in den Anhang XVII der REACH-Verordnung (Eintrag Nr. 79) aufgenommen. Damit werden das Inverkehrbringen und die Verwendung von PFHxA, ihren Salzen und PFHxA-verwandten Stoffen in bestimmten Verwendungen beschränkt. Für Feuerlöschschäume bedeutet dies Regelungen im Bereich Ausbildungs- und Prüfzwecke, öffentliche Feuerwehren und zivile Luftfahrt¹¹. Da die Vorläuferverbindungen von PFHxA die Grundlage fast aller heutigen fluorhaltigen Feuerlöschschäume bilden, sind die Regelungen von großer Bedeutung.

¹⁰ PFHxA-verwandte Verbindungen sind Stoffe, die zu PFHxA abbauen können, auch Vorläuferverbindungen genannt.

¹¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0018&qid=1728553386252>

Für PFHxA-haltige Feuerlöschmittel gilt ab einem Grenzwert von 25 ppb für die Summe der PFHxA und ihrer Salze oder 1000 ppb für die Summe der PFHxA-verwandten Stoffe für Feuerlöschschäume und Feuerlöschschaumkonzentrate ein Inverkehrbringen - und Verwendungsverbot ab dem 10. April 2026

- ▶ für Ausbildungs- und Prüfzwecke
 - außer bei Funktionsprüfungen der Feuerlöschsysteme unter der Bedingung, dass alle Freisetzen aufgefangan werden
- ▶ für öffentliche Feuerwehren
 - es sei denn, diese Feuerwehren werden bei Bränden in von der Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates¹² („Seveso-III-Richtlinie“) erfassten Betrieben tätig und verwenden den Schaum und die Ausrüstung ausschließlich dafür

und ab dem 10. Oktober 2029 für die zivile Luftfahrt (einschließlich ziviler Flughäfen).

2.2.6 PFAS in Feuerlöschschäumen (REACH-Verordnung)

Am 02. Oktober 2025 veröffentlichte die EU-Kommission mit der Verordnung (EU) 2025/1988 die Beschränkung aller PFAS¹³ in Feuerlöschschäumen (zukünftig Nr. 82 im Anhang XVII der REACH-Verordnung), wenn diese in Summe mindestens 1 mg/L PFAS enthalten. Die Verordnung trat am 23. Oktober 2025 in Kraft und beinhaltet umfassende Regelungen für den Umgang mit PFAS-haltigen Feuerlöschschäumen. Dabei muss beachtet werden, dass die übrigen Regelungen – zu PFOS, PFOA und PFHxS in der POP-Verordnung bzw. zu C9-C14 PFCAs und PFHxA in der REACH-Verordnung – weiterhin bestehen bleiben und durch den Beschränkungseintrag Nr. 82 ergänzt, nicht ersetzt werden. Somit gilt ab dem 23. Oktober 2030 ein Verbot des Inverkehrbringens und der Verwendung, wenn ein Feuerlöschschaum mindestens 1 mg/l PFAS¹⁴ enthält.

Darüber hinaus gelten sektor- und verwendungsspezifische Fristen für das Inverkehrbringen und Verwenden (s. Tabelle 3). Neu ist in dieser Beschränkung, dass die Nutzung bestimmter Verwendungsausnahmen davon abhängig ist, dass bestimmte Auflagen eingehalten werden. D. h. Seveso-III-Betriebe, Anlagen der Offshore-Erdöl- und Erdgasindustrie, militärische Schiffe und auch zivile Schiffe (sofern der Feuerlöschschaum vor dem 23.10.2025 an Bord gebracht wurde), müssen die folgenden Nutzungsbedingungen einhalten:

- ▶ Die Löschmittel dürfen nur bei Bränden der Brandklasse B eingesetzt werden.
- ▶ Emissionen und die (in-)direkte Exposition des Menschen müssen so weit wie technisch und praktisch möglich verringert werden.
- ▶ Nicht verwendete PFAS-haltige Feuerlöschschäume sowie Abfälle (inkl. Abwasser) müssen getrennt gesammelt werden. Bei der Entsorgung muss der PFAS-Gehalt zerstört oder unumkehrbar umgewandelt werden.
- ▶ Es muss ein Schaummanagementplan erstellt und eingehalten werden (s. Kapitel 3.9). Dieser Plan muss jährlich überprüft und 15 Jahre aufbewahrt werden. Er kann bei einer Überprüfung durch die Behörden angefordert werden.

Zusätzlich müssen PFAS-haltige Feuerlöschschäume und auch PFAS enthaltende Abfälle (inkl. Abwasser) nach bestimmten Vorgaben gekennzeichnet werden, wenn sie mindestens 1 mg/L PFAS enthalten.

¹² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0018&qid=1728553386252>

¹³ PFAS sind im Rahmen des Beschränkungsvorschlags definiert als alle Stoffe, die mindestens eine vollständig fluorierte Methyl(CF3)- oder Methylen(CF2)-Einheit enthalten (ohne daran gebundene H/Cl/Br/I-Atome).

¹⁴ Dieser Wert bezieht sich auf die Summe aller PFAS, die in dem Feuerlöschschaum bestimmt werden können. Dabei müssen auch Konzentrationen an PFOS, PFOA, PFHxS, C9-C14 PFCa und PFHxA mit einbezogen werden.

2.3 Geplante Regulierungen

Darüber hinaus werden zukünftig die langkettigen PFCAs (C9-C21 PFCAs) ebenfalls von einer Regelung erfasst werden. Sie wurden auf der 12. Vertragsstaatenkonferenz des Stockholmer Übereinkommens in das Stockholmer Übereinkommen aufgenommen. Im Bereich der Feuerlöschmittel wurden keine Ausnahmen vereinbart.

Eine Aufnahme der C9-C21-PFCAs in das Stockholmer Übereinkommen muss von der EU als Vertragsstaat bis Herbst 2026 in europäisches Recht, d. h. in die EU-POP-Verordnung, übernommen werden.

Da keine Ausnahmen für Feuerlöschmittel vorgesehen sind, ist davon auszugehen, dass C9-C21-PFCAs in Löschschäumen dann verboten sein werden. Darüber hinaus wird die Regelung in der POP-Verordnung den Eintrag Nr. 68 im Anhang XVII der REACH-Verordnung für die C9-C14-haltigen Feuerlöschschäume ablösen, d. h. Nr. 5 iv) im Eintrag Nr. 68 gestrichen werden.

2.4 Zusammenfassung der Regulierungen

Mit Blick auf die Verwendungsmöglichkeiten von PFAS in Feuerlöschschäumen ergibt sich abschließend folgende tabellarische Übersicht der Regelungen:

Tab. 2

Übersicht der Regelungen in der POP-Verordnung

Stoff bzw. Stoffgruppe	Regelung bezüglich Feuerlöschschäume	Gültigkeit
PFOS, ihre Salze und PFOS-verwandte Verbindungen	► Inverkehrbringen und Verwendung als Feuerlöschschaum verboten	Seit 27.06.2011
	► Inverkehrbringen und Verwendung nur, wenn PFOS als unbeabsichtigte Spurenverunreinigung vorliegt (0,025 mg/kg (25 ppb) bzw. 1 mg/kg (1000 ppb) ¹⁵)	Seit 03.12.2025
PFOA, ihre Salze und PFOA-verwandte Verbindungen	► Weiterverwendung eines bereits ins System eingefüllten Schaumes nur, wenn PFOA als unbeabsichtigte Spurenverunreinigung im Feuerlöschschaum vorliegt (1 mg/kg (1000 ppb) bzw. 10 mg/kg (10000 ppb) ¹⁶), der bereits ins System eingefüllt ist	Bis 03.08.2028
	► Inverkehrbringen und Verwendung nur, wenn PFOA als unbeabsichtigte Spurenverunreinigung vorliegt ($\leq$ 0,025 mg/kg (25 ppb) bzw. 1 mg/kg (1000 ppb) ¹⁷)	Seit 04.12.2025
PFHxS, ihre Salze und PFHxS-verwandte Verbindungen	► Inverkehrbringen und Verwendung nur, wenn PFHxS als unbeabsichtigte Spurenverunreinigung in Schaumkonzentraten vorliegt (0,1 mg/kg (100 ppb) ¹⁸), die zur Herstellung anderer Feuerlöschschäume dienen	Bis 28.08.2026 (vorbehaltlich einer Überprüfung durch die EU Kommission)

¹⁵ $\leq$ 0,025 mg/kg (25 ppb) für PFOS oder ihre Salze bzw. $\leq$ 1 mg/kg (1000 ppb) für PFOS-verwandte Verbindungen

¹⁶ $\leq$ 1 mg/kg (1000 ppb) für PFOA oder ihre Salze bzw. $\leq$ 10 mg/kg (10000 ppb) für PFOA-verwandte Verbindungen

¹⁷ $\leq$ 0,025 mg/kg (25 ppb) für PFOA oder ihre Salze bzw. $\leq$ 1 mg/kg (1000 ppb) für PFOA-verwandte Verbindungen

¹⁸ $\leq$ 0,1 mg/kg (100 ppb) für PFHxS, ihre Salze und PFHxS-verwandte Verbindungen

Tab. 3

Übersicht der Regelungen in der REACH-Verordnung

Stoff bzw. Stoffgruppe	Regelung bezüglich Feuerlöschschäume	Gültigkeit
C9-C14 PFCAs, ihre Salze und C9-C14 PFCA-verwandte Verbindungen	▶ Inverkehrbringen und Verwendung nur, wenn C9-C14 PFCAs unterhalb der Grenzwerte vorliegt (0,025 mg/kg (25 ppb) bzw. 0,260 mg/kg (260 ppb))¹⁹	Seit 05.07.2025
PFHxA, ihre Salze und PFHxA-verwandte Verbindungen	▶ Inverkehrbringen und Verwendung für Ausbildungs- und Prüfzwecke ▶ Inverkehrbringen und Verwendung für öffentliche Feuerwehren ▶ Inverkehrbringen und Verwendung für die Zivilluftfahrt (einschließlich ziviler Flughäfen) ▶ Weiterverwendung für Funktionsprüfungen der Feuerlöschsysteme, sofern Freisetzungen aufgefangen werden können ▶ Weiterverwendung für öffentliche Feuerwehren, die bei Bränden in Seveso-III-Betrieben tätig sind, sofern Schaum und Ausrüstung ausschließlich dafür verwendet werden ▶ Inverkehrbringen und Verwendung nur, wenn PFHxA unterhalb der Grenzwerte vorliegt (0,025 mg/kg (25 ppb) bzw. 1 mg/kg (1000 ppb))²⁰	Bis 09.04.2026 Bis 09.04.2026 Bis 09.10.2029 Unbefristet Unbefristet Nach Ablauf der jeweiligen Ausnahme für die genannten Anwendungsfelder
Beschränkung zu PFAS in Feuerlöschschäumen ²¹	▶ Inverkehrbringen und Verwendung nur, wenn die Konzentration der Summe aller PFAS unterhalb des Grenzwerts liegt (1 mg/L (1000 ppb)), sofern der Schaum nicht unter die u. a. Ausnahmeregelungen fällt ▶ Inverkehrbringen von Feuerlöschschäumen für tragbare Feuerlöscher ▶ Inverkehrbringen von alkoholbeständigen Feuerlöschschäumen für tragbare Feuerlöscher ▶ Inverkehrbringen von Feuerlöschschäumen für: - Seveso-III-Betriebe - Offshore Erdöl- und Erdgasindustrie - militärische Schiffe - Zivile Schiffe, wenn der Feuerlöschschaum vor dem 23.10.2025 an Bord gebracht wurde ▶ Verwendung von Feuerlöschschäumen für: - Ausbildungs- und Prüfzwecke, wenn die Freisetzungen aufgefangen werden (keine Funktionsprüfungen) - Öffentliche Feuerwehren und private Feuerwehren, die die Aufgaben einer öffentlichen Feuerwehr wahrnehmen ▶ Verwendung in tragbaren Feuerlöschern ▶ Verwendung von Feuerlöschschäumen für - Seveso-III-Betriebe - Offshore Erdöl- und Erdgasindustrie - militärische Schiffe - Zivile Schiffe, wenn der Feuerlöschschaum vor dem 23.10.2025 an Bord gebracht wurde	Ab 23.10.2030 Bis 23.10.2026 Bis 23.04.2027 Bis 23.10.2035 Bis 23.04.2027 ²² Bis 31.12.2030 Bis 23.10.2035

¹⁹ ≤ 0,025 mg/kg (25 ppb) für C9-C14 PFCAs und ihre Salze bzw. ≤ 0,260 mg/kg (260 ppb) für C9-C14 PFCA-verwandte Verbindungen

²⁰ ≤ 0,025 mg/kg (25 ppb) für PFHxA und ihre Salze bzw. ≤ 1 mg/kg (1000 ppb) für PFHxA-verwandte Verbindungen

²¹ PFAS sind definiert als jeder Stoff, der mindestens ein vollständig perfluoriertes Methyl- (CF₃-) oder Methylen- (CF₂-) Kohlenstoffatom enthält (ohne ein daran gebundenes H/Cl/Bf/I). Bisherige Regelungen in POP- und REACH-Verordnung bleiben bestehen.

²² Dies betrifft nur Feuerlöschschäume, die kein PFHxA enthalten. PFHxA-haltige Feuerlöschmittel sind von den Regelungen der PFHxA-Beschränkung erfasst und dürfen deswegen in diesen Bereichen lediglich bis zum 10.04.2026 in Verkehr gebracht und verwendet werden.

Tab. 4

Übersicht der geplanten Regelungen, die sich noch im regulatorischen Verfahren befinden (POP- Verordnung)

Stoff bzw. Stoffgruppe	Regelung bezüglich Feuerlöschschäume	Gültigkeit
C9-C21 PFAs, ihre Salze und verwandte Verbindungen (POP-Verordnung)	► Keine Ausnahme für die beabsichtigte Verwendung in Feuerlöschschäumen; Grenzwerte werden aktuell diskutiert	Voraussichtlich ab Herbst 2026

Im Lichte der derzeitigen und der sich anbahnenden gesetzlichen Regelungen zu PFAS sollte sowohl aus ökonomischen als auch ökologischen Gründen beim Ersatz von PFAS-haltigen Schaumlöschmitteln, die PFAS oberhalb der o. g. Grenzwerte enthalten, darauf geachtet werden, auf ein **nachweislich fluorfreies** Schaummittel umzustellen. Wird dagegen auf ein weiterhin fluorhaltiges Schaummittel umgestellt, müssen weitere Substitutionen vorgenommen werden.

2.5 Meldepflicht nach der POP-Verordnung

Die POP-Verordnung schreibt eine Meldepflicht für POP-haltige Lagerbestände vor. Diese müssen vom Besitzenden des Lagerbestandes an die für ihn* sie in Deutschland zuständige Behörde²³ gemeldet werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Der Lagerbestand ist größer als 50 kg.
- Der enthaltene POP liegt in Konzentrationen oberhalb des Grenzwertes für unbeabsichtigte Spurenverunreinigungen vor.
- Die Verwendung dieses Lagerbestandes ist als Ausnahme im Anhang I der POP-Verordnung vorgesehen²⁴.

Diese Regelungen gelten prinzipiell auch für gelagerte Schaummittel, wenn die in ihnen enthaltenen PFAS in der POP-Verordnung geregelt sind. Bis zum 03.12.2025 waren hiervon die PFOA-haltigen Schäume betroffen. Da die Ausnahme zur Weiterverwendung in mobilen wie auch ortsfesten Systemen jedoch am 03.12.2025 ausgelaufen ist, dürfen diese Feuerlöschschäume nicht mehr verwendet werden. Lagerbestände fallen daher als Abfall an und unterliegen nicht mehr den Meldepflichten nach der POP-Verordnung. Allerdings gelten dann die Registerpflichten des Kreislaufwirtschaftsgesetzes und der Nachweisverordnung²⁵.

23 Zuständige Behörden für die POP-Verordnung können über die ICSMS Behördensuche ermittelt werden: <https://webgate.ec.europa.eu/single-market-compliance-space/market-surveillance/ms-authorities>

24 Sollte die Verwendung des Schaummittels nicht mehr zulässig sein, müssen vorhandene Lagerbestände wie Abfälle bewirtschaftet werden (s. hierzu Artikel 5 Absatz 1 POP-Verordnung in Verbindung mit Artikel 7 POP-Verordnung).

25 https://www.gesetze-im-internet.de/nachwv_2007/

2.6 Export von Feuerlöschmitteln

Ausfuhren gefährlicher Chemikalien, die in der EU verboten oder streng beschränkt sind, unterliegen dem sogenannten “Verfahren der vorherigen Zustimmung nach Inkenntnissetzung (Prior Informed Consent, PIC)”, welches in der EU durch die Verordnung (EU) Nr. 649/2012 (PIC-Verordnung)²⁶ umgesetzt wird, und bei dem entsprechende Exporte vorab den Behörden notifiziert werden müssen. Ohne tiefer auf die PIC-Verordnung einzugehen, sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass der Export von POP generell nur noch für zulässige Verwendungszwecke gemäß den Ausnahmen im Stockholmer Übereinkommen erlaubt ist. Für PFOA-haltige Feuerlöschschäume gilt, gemäß Anhang V, Teil 1 der PIC-Verordnung, ein explizites Ausfuhrverbot. Für PFHxS-haltige Feuerlöschschäume gilt aufgrund der nicht vorhandenen Ausnahme im Stockholmer Übereinkommen ebenfalls ein Ausfuhrverbot, dies ist für die C9-C21 PFCAs nach deren Aufnahme in die POP VO ebenfalls zu erwarten.

2.7 Mögliche Sanktionen bei Nichtbeachtung

Nach Ablauf der Verwendungsfristen ist die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe oder bestimmter gefährlicher Gemische, wozu regulierte PFAS-haltige Schaummittel zählen, verboten und nach dem Chemikaliengesetz in Verbindung mit der Chemikalien-Sanktionsverordnung als Straftat zu ahnden. Dies betrifft sowohl Bestimmungen in der REACH-Verordnung als auch in der POP-Verordnung. Im Übrigen sind auch Verstöße gegen die Abfallbewirtschaftung von POP-Stoffen bußgeldbewehrt. Dabei sind die Überwachungsbehörden in den Bundesländern zuständig für den Vollzug.

²⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A02012R0649-20250301&qid=1770986895669>

3 Die Umstellung auf PFAS-freie Alternativen bei Anwendern

3.1 PFAS in Schaummittel

Schaummittel gibt es grundsätzlich mit und ohne Zusatz von PFAS. Der bekannteste Typ PFAS-basierter Schaummittel sind die wasserfilmbildenden Schaummittel (AFFF). Daneben gibt es auch die weniger bekannten FFFP- (Film Forming Fluoroprotein) und FP (Fluoroprotein)-Schaummittel, die von den Regulierungen aber genauso betroffen sein können.

Ob ein bestimmtes Schaummittel unter die Regulierung fällt, hängt davon ab, ob es die Grenzwerte der regulierten Stoffe (siehe Tabelle 2 und Tabelle 3) überschreitet. Der Schaummitteltyp (AFFF, FFFP, FP) kann dazu Hinweise geben. Allerdings gibt es auch fluorhaltige Schaummittel, die die derzeitigen Grenzwerte einhalten und deren Kauf oder Verwendung im Rahmen von Übergangsfristen noch erlaubt ist. Manche Hersteller haben z. B. seit 2014 Rohstoffe verwendet, um die geltenden Grenzwerte einzuhalten.

Eine verlässliche Bestimmung, ob ein Schaummittel betroffen ist, bietet eine Laboranalyse des Schaummittels auf PFAS. Bei der Analyse ist darauf zu achten, dass nur manche Labore PFAS im Schaummittel mit hinreichender geringer Bestimmungsgrenze analysieren können. Die Bestimmungsgrenze sollte für alle untersuchten Stoffe bei 0,025 mg/kg (25 ppb) oder niedriger liegen.

3.2 PFAS-freie Schaummittel

Fluorfreie Schaummittel in Form von Protein- oder Mehrbereichsschaummitteln gibt es schon seit Jahrzehnten. In ihrer Löschleistung waren sie jedoch lange Zeit deutlich schlechter als die AFFF. Mit den ersten Verboten von fluorhaltigen Schaummitteln, die die jeweiligen Grenzwerte überschritten, begann jedoch die Entwicklung von leistungsfähigen fluorfreien Schaummitteln bei vielen Herstellern. Heute sind am Markt eine Vielzahl von Produkten verfügbar, die für typische Szenarien der Brandbekämpfung eine sehr gute Leistung bieten. Leistungsfähige fluorfreie Schaummittel erreichen beispielsweise die Leistungsklasse I nach der DIN EN 1568 Teil 3 und 4, sind also durchaus vergleichbar mit AFFF. Außerdem wurden

weltweit zahlreiche Tests mit fluorfreien Schaummitteln durchgeführt. Viele Werk- und Flughafenfeuerwehren haben Vertrauen in die Leistungsfähigkeit entwickelt und bereits teilweise oder vollständig auf fluorfreie Schaummittel umgestellt.

Die Teile 1 bis 4 der DIN EN 1568 (für Mittelschaum, Leichtschaum, Schwerschaum auf mit Wasser *nicht* mischbaren Flüssigkeiten und Schwerschaum auf mit Wasser mischbaren Flüssigkeiten) bildet die wichtigste Grundlage zur Beurteilung der Leistung von Schaummitteln für Feuerwehren.

Auch für Feuerlöschanlagen mit Schaummittelzusammensetzung stehen eine Vielzahl von Schaummittel zur Verfügung. Einige verfügen über relevante Anerkennungen nach gängigen Richtlinien (z. B. eine VdS-Anerkennung²⁷, ein FM-Approval²⁸ oder ein UL-Listing²⁹). In Abschnitt 3.5 wird auf die Umstellung in Löschanlagen im Detail eingegangen.

3.3 Die Umstellung von PFAS-basierten auf PFAS-freie Schaummittel

Die Umstellung von AFFF auf fluorfreie Schaummittel erfordert eine gründliche Planung und umfasst in vielen Fällen mehr als den Ersatz des Schaummittels an sich.

Keinesfalls darf verbotenes Schaummittel für Übungen verwendet werden. Dies ist einerseits in den entsprechenden EU-Verordnungen ausdrücklich verboten, andererseits würde es zu einer Freisetzung der umweltschädlichen PFAS in die Umwelt führen, die durch die Verbote verhindert werden soll und zu sehr kostspieligen Altlastensanierungen führt.

Abzuwägen ist, ob eine Anlage gereinigt werden kann oder (in Teilen) neu gebaut werden muss. Verunreinigte Anlagenteile müssen ebenso wie das Schaummittel fachgerecht entsorgt werden (s. Kapitel 3.8).

27 Die VdS Schadenverhütung GmbH, eine 100%-ige Tochtergesellschaft des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV), gibt Richtlinien u. a. zum Thema Löschanlagen und Löschmittel heraus und zertifiziert u. a. Schaummittel

28 Die US-amerikanische Factory Mutual Insurance Company gibt u. a. Richtlinien zu Löschanlagen und Löschmittel heraus und zertifiziert u. a. Schaummittel

29 Underwriters Laboratories (UL) ist eine unabhängige Organisation, die u. a. Schaummittel zertifiziert und Richtlinien herausgibt

3.3.1 Reinigung des Schaummitteltanks und der Rohrleitungen

Die sehr niedrigen Grenzwerte für PFAS im Schaummittel können dazu führen, dass es zu einer Überschreitung durch Kontaminationsverschleppung kommt, wenn Schaummittelbehälter und -leitungen bei der Umstellung des Schaummittels nicht (ausreichend) gereinigt werden. Mobile Behälter, die zuvor fluorhaltige Schaummittel enthalten haben, sollten nicht weiterverwendet, sondern entsorgt werden (s. Kapitel 3.8). Fest verbaute Tanks und Leitungen müssen einer speziellen Reinigung unterzogen werden. Manche Fachfirmen haben sich auf diese Reinigung spezialisiert und bieten entsprechende Lösungen an.

Besonderes Augenmerk ist auf die vorherige restlose Entleerung insbesondere aller Leitungen und eventuell vorhandenen Tiefpunkte zu legen. Außerdem ist zu beachten, dass bei dieser Reinigung neben dem Schaummittel auch das Spülwasser PFAS enthält und ebenso einer angemessenen Entsorgung zugeführt werden muss (s. Kapitel 3.8). Bestimmte Materialien z. B. aus synthetischem Kautschuk (Gummi) gelten als schwieriger zu reinigen. Es ist daher zu prüfen ob Dichtungen oder Schlauchleitungen nicht besser getauscht werden sollten.

Ob eine Reinigung erfolgreich ist und das neue Schaummittel eingefüllt werden kann, sollte in jedem Fall durch eine PFAS-Analyse des letzten Spülwassers überprüft werden. Als erfolgreich kann die Reinigung angesehen werden, wenn die Werte die entsprechenden PFAS-Grenzwerte (s. Kapitel 2.4) unterschreiten. Für PFOA und die Summe aller PFAS gibt es eigene Grenzwerte für nach dem Stand der Technik gereinigte Systeme. Sie betragen 10 mg/kg (PFOA) bzw. 50 mg/l (Summe aller PFAS)

3.3.2 Anpassung der Zumischtechnik

Leistungsfähige fluorfreie Schaummittel verfügen häufig über Polymerfilmbildner. Polymerfilmbildner sorgen für die Ausbildung eines Polymerfilms auf mit Wasser mischbaren Brennstoffen (z. B. Alkoholen), sind also Bestandteil von alkoholbeständigem Schaummittel. Sie sorgen auch für eine gute Stabilität (lange Wasserhalbwertszeit) des Schaums. Polymerfilmbildner führen zudem dazu, dass das Schaummittel eine höhere Viskosität hat (es ist dickflüssig)

und besondere Eigenschaften aufweist (das Schaummittel wird „pseudoplastisch“, auch „strukturviskos“ genannt, d. h. die Viskosität nimmt mit ab, wenn es fließt). Die Viskosität nimmt bei kalten Temperaturen zu. Diese Eigenschaften können dazu führen, dass der Schaummittelzumischer nicht oder nicht richtig funktioniert (zu geringe Zumischrate). Die Kompatibilität des Schaummittels mit der vorhandenen Zumischtechnik sollte vor Beschaffung mit den Herstellern geklärt werden.

3.4 Besonderheiten bei der Umstellung des Schaummittels von Feuerwehren

3.4.1 Anpassung bei Strahlrohren

Im Gegensatz zu AFFF bilden fluorfreie Schaummittel keinen Wasserfilm. Deswegen spielt die Schaumqualität, insbesondere die Verschäumungszahl, eine wichtige Rolle für den Löscherfolg. Wesentlichen Einfluss auf die Verschäumung haben die Strahlrohre, die für die Erzeugung von Schaum eingesetzt werden. Je nach Schaummittel sollten sie eine Verschäumung von mindestens 5 bis 8 erzeugen³⁰. Insbesondere wenn die Schaumabgabe über Hohlstrahlrohre und nicht über Schwer- oder Mittelschaumrohre geplant ist, sollte geprüft werden, ob eine ausreichende Verschäumung sichergestellt ist.

3.4.2 Taktik und Ausbildung

Im Vergleich zu AFFF weisen fluorfreie Schäume in einigen Bereichen andere Eigenschaften auf, die neben einer angepassten Technik auch eine angepasste Taktik erfordern können. Es ist daher empfehlenswert, im Rahmen der Umstellung auf fluorfreie Schaummittel die Ausbildung und das Üben mit diesen Schaummitteln entsprechend zu intensivieren. Dabei muss weiterhin auf den umweltgerechten Einsatz geachtet werden, denn auch wenn fluorfreie Schaummittel keine PFAS enthalten, sollten sie weiterhin nicht unkontrolliert in die Umwelt gelangen, da sie z. B. wassergefährdend sind.

3.5 Besonderheiten bei der Umstellung des Schaummittels in Löschanlagen

Bei der Umstellung von PFAS-basierten Schaummitteln auf fluorfreie Alternativen in Feuerlöschanlagen muss sichergestellt werden, dass die Wirksamkeit der Löschanlage ebenfalls nach der Umstellung erhalten bleibt. Dies setzt voraus, dass die jeweils

³⁰ Verschäumung bezeichnet das Volumenverhältnis von Schaum zu dazu verwendetem Schaummittel-Wasser-Gemisch. Werden aus 1 l Schaummittel-Wasser-Gemisch 10 l Schaum erzeugt, so beträgt die Verschäumungszahl 10

zugrunde gelegte Richtlinie (z. B. Europäische Norm, VdS-Richtlinien oder FM Data Sheet) eingehalten wird. Viele dieser Richtlinien schreiben vor, dass das Schaummittel nach speziellen Richtlinien (meist der gleichen Norm-Familie) getestet wurde. So gibt es bspw. EN-Normen, VdS-Richtlinien und FM-Standards, nach denen ein Schaummittel getestet werden muss, um eine Anerkennung zu erhalten und in einer Löschanlage nach diesen Standards verwendet werden zu dürfen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Anerkennung von Schaummittel häufig nur in Kombination mit den im Test definierten Schaumaufbaubeeinträchtigungen (z. B. Sprinkler, Düsen) und mit der getesteten Mindest-Wasserbeaufschlagung (d. h. Löschmittelmenge pro Fläche und Zeit) anerkannt sind. Auch diese Anforderungen müssen eingehalten werden, damit die Löschanlage weiter wirksam ist.

3.6 Schaummittel in Feuerlöschern

Schaumfeuerlöscher enthalten in den meisten Fällen ebenfalls PFAS-basierte AFFF. Sie fanden in den letzten Jahren weite Verbreitung, da sie bei der Verwendung als vermeintlich „sauberer“ als Feuerlöscher mit Löschpulver galten. Die Gefahren für Mensch und Umwelt, die durch die Freisetzung von PFAS erzeugt wurden, und die Kosten für eventuell daraus folgende Altlastensanierungen wurden dabei nicht berücksichtigt.

Inzwischen bieten nahezu alle Hersteller auch PFAS-freie Feuerlöscher an. Für manche Feuerlöscher gibt es dabei Umrüst-Sets, die die Weiterverwendung des bisherigen Löschers mit einem neuen fluorfreien Schaummittel ermöglichen. In vielen Fällen wird aber der komplette Austausch des Feuerlöschers erforderlich sein (Entsorgung siehe Kapitel 3.8). Im Rahmen der Umstellung sollte darauf geachtet werden, dass die Feuerlöscher im Sinne des Arbeitsschutzes über andere Löschmitteleinheiten gemäß ASR 2.2³¹ verfügen können. Gegebenenfalls ist also eine Neuberechnung der Anzahl der erforderlichen Feuerlöscher nötig.

3.7 Analyse von PFAS in Schaummittel

PFAS-Gehalte können mit unterschiedlichen Verfahren bestimmt werden. Dabei sind Summenparameter wie TOP-Assay, adsorbierbares organisches Fluor (AOF) oder extrahierbares organisches Fluor (EOF), oder eine Einzelstoffanalytik möglich. Die einzelnen Verfahren werden im Folgenden näher erläutert.

3.7.1 Einzelstoffanalytik mittels Flüssigkeitschromatographie, gekoppelt mit einem Massenspektrometer (LC-MS/MS)

Das Gemisch an PFAS wird über eine Flüssigkeitschromatographie aufgetrennt und der Gehalt mittels eines Massenspektrometers bestimmt (LC-MS/MS).

Die Einzelstoffanalytik weist von allen hier genannten Methoden die niedrigste Bestimmungsgrenze auf. Die Bestimmungsgrenze ist substanz- und matrixabhängig. Für Wasserproben liegt sie im Bereich von ca. 1 bis 5 ng/l. Für Proben von Schaummittelkonzentrat liegen sie im Bereich von ca. 10 bis 100 µg/l. Ein Nachteil ist, dass nur Stoffe erfasst werden können, für die ein analytischer Standard verfügbar ist; dies ist aktuell für weniger als 100 PFAS der Fall. Routinemäßig werden aktuell nur 20-30 PFAS erfasst. Unbekannte Vorläuferverbindungen und polymerartige PFAS werden mit der Methode nicht identifiziert. Zu den wichtigsten PFAS, die im Fall von Schaummitteln analysiert werden sollen, gehören:

- ▶ PFBA Perfluorbutansäure
- ▶ PFPeA Perfluorpentansäure
- ▶ PFHxA Perfluorhexansäure
- ▶ PFHpA Perfluorheptansäure
- ▶ PFOA Perfluoroktansäure
- ▶ PFNA Perfluornonansäure
- ▶ PFDA Perfluordekansäure
- ▶ PFUnDA Perfluorundekansäure
- ▶ PFDoDA Perfluordodekansäure
- ▶ PFTrDA Perfluortridekansäure
- ▶ PFTeDA Perfluortetradekansäure
- ▶ PFBS Perfluorbutansulfonsäure
- ▶ PFPeS Perfluorpentansulfonsäure
- ▶ PFHxS Perfluorhexansulfonsäure
- ▶ PFHpS Perfluorheptansulfonsäure
- ▶ PFOS Perfluoroktansulfonsäure
- ▶ PFNS Perfluornonansulfonsäure
- ▶ PFDS Perfluordekansulfonsäure
- ▶ 4:2-FTS 4H-Perfluorhexansulfonat (4:2 Fluortelomersulfonsäure)
- ▶ 6:2-FTS 4H-Perfluoroktansulfonat (6:2 Fluortelomersulfonsäure)
- ▶ 8:2-FTS 4H-Perfluordekansulfonat (8:2 Fluortelomersulfonsäure)

31 Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A2.2 Maßnahmen gegen Brände



Zumischung von Schaummittel

3.7.2 TOP (Total organic precursors)-Assay

Nach einer Einzelstoffanalytik, wie oben beschrieben, werden die Proben so behandelt, dass die Vorläufer der Perfluoralkylsäure (PFAA) in PFCA mit entsprechender perfluorierter Kettenlänge umgewandelt werden. Durch Vergleich der PFCA-Konzentrationen vor und nach der Oxidation können die Konzentrationen der gesamten PFAA-Vorläuferstoffe abgeleitet werden. Die Konzentrationen der einzelnen PFAS werden dabei mit dem oben beschriebenen LC-MS/MS Verfahren erfasst. Allerdings werden PFAS, die nicht oxidierbar sind oder zu Stoffen oxidieren, die nicht im Spektrum der Einzelsubstanzanalytik liegen, nicht erfasst. Hierzu können je nach Extraktionsbedingungen auch solche Stoffe gehören, die in AFFF als Wirksubstanzen eingesetzt wurden. Deshalb ist der TOP-Assay alleine nicht ausreichend. Weitere Fluororganika wie Pestizide und Arzneimittel werden durch den TOP-Assay miterfasst.

Die Bestimmungsgrenzen liegen im Bereich von ca. 5 bis 10 ng/l.

3.7.3 Adsorbierbares organisches Fluor (AOF) oder extrahierbares organisches Fluor (EOF)³²

Beide Methoden nutzen die Verbrennungs-Ionenchromatographie (Combustion Ion Chromatographie – CIC), unterscheiden sich aber in der Probenvorbereitung. AOF verwendet für die Adsorption meistens Aktivkohle, die EOF für wässrige Proben häufig Festphasenextraktion (SPE). Prinzipiell werden nur die Stoffe erfasst, die am Adsorptionsmittel adsorbierbar bzw. mit der gewählten Extraktion extrahierbar sind. Bei der Verbrennung wird organisch gebundenes Fluor in Fluorwasserstoffsäure umgewandelt. Nach Adsorption der Fluorwasserstoffsäure in einer Natriumhydroxidlösung kann die Fluorkonzentration mit Hilfe der Ionen-Chromatographie bestimmt werden. CIC ermittelt das gesamte Fluor – organisch und anorganisch – in der Probe. Ob die

³² Die DIN 38405-59 gibt für den AOF eine Bestimmungsgrenze von 2 µg F/L an. Unter der Annahme, dass das gesamte Fluor aus PFOA oder deren Vorläuferverbindungen entstammt, entspricht dies 2,9 µg/L PFOA. Für den EOF liegen die Bestimmungsgrenzen in wässrigen Proben bei 0,2–0,4 µg F/L.

Methode selektiv für organisch gebundenes Fluorid ist, hängt von der Probenvorbereitung ab. In der Literatur sind Methoden beschrieben, die sowohl für den AOF als auch EOF eine Entfernung des anorganischen Fluorids ermöglichen. Neben PFAS werden weitere fluororganische Verbindungen erfasst.

3.7.4 Empfehlung/Fazit

Um die Vergleichbarkeit der Analysen zu gewährleisten, wäre die Verwendung von nur einer Methode wünschenswert. **Allerdings gibt es derzeit weder eine rechtlich vorgeschriebene, noch eine für Feuerlöschschäume genormte oder standardisierte Methode.** Nur für die Entsorgung wird der AOF nach DIN 38409-59 als Standardmethode empfohlen (siehe Kapitel 3.8). Aufgrund der verschiedenen Vor- und Nachteile wird empfohlen, eine Einzelsubstanzbestimmung mit mindestens den o.g. Schaummittel-relevanten Einzelstoffen mit ausreichend niedriger Bestimmungsgrenze durchführen zu lassen. So kann bestimmt werden, von welchen Fristen ein Schaummittel betroffen ist. Eine Bestimmungsgrenze ist dann ausreichend niedrig, wenn sie eine Aussage erlaubt, ob die jeweiligen Grenzwerte (siehe Kapitel 2.2) eingehalten werden oder nicht. Dennoch sollte für die Bestimmung des Reinigungserfolgs und zur Einstufung des Abfalls aus Reinigungsvorgängen zusätzlich der AOF-Gehalt bestimmt werden.

3.8 Entsorgung von Schaummittel und kontaminierten Wassern

3.8.1 Arten von PFAS-haltigen Abfällen

Flüssige und feste PFAS-haltige Abfälle müssen umweltgerecht behandelt und entsorgt werden. In diesem Zusammenhang umfassen feste Abfälle PFAS-kontaminierte Gegenstände wie, z. B. Verpackungen, Tanks, Rohre, Schläuche, Dichtungen u. a. aus Metall oder Kunststoff/Gummi. Flüssige Abfälle umfassen sowohl Feuerlöschschäume als auch wässrige Spülflüssigkeiten, die bei der Reinigung von PFAS-kontaminierten Tanks und Schläuchen anfallen.

3.8.2 Umgang mit flüssigen Abfällen (Spülwasser und Schaummittel)

Werden Löschschäume ausgetauscht, sind, wie in Kapitel 3.3 beschrieben, auch die Löschanlage bzw. die Vorrattanks zu spülen. Die dabei anfallenden PFAS-haltigen Spülwässer sind insbesondere auf ihren AOF-Gehalt zu prüfen (nähere Details siehe unten). Diese Spülwässer dürfen nicht in die Kanalisation gelangen und somit nicht in eine kommunale Kläranlage oder gar in Gewässer eingeleitet werden, da PFAS in biologischen Kläranlagen nicht abgebaut werden. Die anfallenden Mengen können erheblich sein. Zur Verringerung dieser Mengen kann geprüft werden, ob das Spülwasser über Aktivkohle oder eine andere geeignete Filteranlage so weit gereinigt werden kann, dass das gereinigte Spülwasser in die Kläranlage eingeleitet werden darf und nur die Aktivkohle/das Filtermaterial verbrannt werden muss.

Bei der Entsorgung von PFAS-haltigem Schaummittel, welches PFAS oberhalb der jeweiligen Grenzwerte enthält, kontaminiertem Spülwasser und kontaminierten Anlageteilen sind die Vorgaben der POP-Verordnung, des Kreislaufwirtschaftsgesetzes³³, des Wasserhaushaltsgesetzes³⁴ und die entsprechenden Ländervorgaben zu beachten.

³³ <https://www.gesetze-im-internet.de/kwrg/>

³⁴ https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/

Unter der Abfalleinstufung ist die Zuordnung eines Abfalls zu einer Abfallart mit einer Abfallschlüsselnummer zu verstehen. Ziel der Abfalleinstufung ist die europaweit einheitliche Abfallbezeichnung. Außerdem bestimmt sie die Gefährlichkeit, aus denen sich Register- und Nachweispflichten für alle an der Entsorgung Beteiligten ergeben.³⁵

Die Bundesländer haben im Jahr 2025 Empfehlungen zur abfallrechtlichen Einstufung von PFAS haltigen Löschmitteln und damit kontaminierten Abfällen erarbeitet (siehe Tabellen 5 und 6).

Laut des Beschlusses 40/2025 der UMK vom 9. August 2025 zum "Umgang mit PFAS-haltigen Abfällen aus Feuerwehrtanks, Feuerlöschern und Sprinkleranlagen"³⁶ sind alle flüssigen Abfälle (Konzentrate, Premix, Spülwasser) als gefährlich einzustufen, es sei denn, sie unterschreiten den Summengrenzwert von AOF³⁷ < 5 µg/l³⁸. Ebenso sind alle festen Abfälle (Gegenstände) mit PFAS-Kontakt als gefährlich einzustufen. Eine Ausnahme gilt nur für ausreichend gereinigte Gegenstände, d. h. wenn im Spülwasser ein AOF < 5 µg/l festgestellt wird. Der ATA³⁹ hat entsprechende Abfallarten festgelegt, denen jeweils der Zusatz "PFAS-haltig" oder "aus der Behandlung PFAS-haltiger Abfälle" hinzuzufügen ist.

Tab. 5

Flüssige Abfälle

Flüssiger Abfall	Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung
Schaumkonzentrate und Schaum-Wassergemische (Premix)		
Schaumkonzentrate	16 10 01*	wässrige flüssige Abfälle, die gefährliche Stoffe enthalten
Kartusche mit Schaumkonzentrat		
Schaum-Wasser-Gemische (Premix)		
Spülwasser aus Reinigungsprozessen		
Spülwasser aus Reinigung der Feuerlöscheinrichtung, AOF ≥ 5 µg/l	16 10 01*	wässrige flüssige Abfälle, die gefährliche Stoffe enthalten
Spülwasser aus Reinigung der Feuerlöscheinrichtung, AOF < 5 µg/l	16 10 02	wässrige flüssige Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 10 01 fallen

³⁵ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/abfallarten/einstufung-von-abfaellen>

³⁶ https://www.umweltministerkonferenz.de/umlbeschluesse/umlaufBericht2025_40.pdf

³⁷ Adsorbierbare organische Fluorverbindungen (AOF) nach DIN 38409-59

³⁸ Der Wert orientiert sich an PFAS-Konzentrationen im Kläranlagenzulauf kommunaler Kläranlagen aus verschiedenen Studien: Redeker et al., Orientierende Untersuchungen zur Belastung von Abwässern mit fluororganischen Verbindungen durch die Bestimmung des adsorbierbaren organisch gebundenen Fluors (AOF), Abschlussbericht, TEXTE 111/2023, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/orientierende-untersuchungen-zur-belastung-von> von Abercron, E., S. Falk, T. Stahl, S. Georgii, G. Hamscher, H. Brunn and F. Schmitz (2019). „Determination of adsorbable organically bound fluorine (AOF) and adsorbable organically bound halogens as sum parameters in aqueous environmental samples using combustion ion chromatography (CIC).“ Science of The Total Environment 673: 384-391.

³⁹ Disposal of PFAS containing wastewater to trade waste, Dawson, P. PFOS-disposal-to-trade-waste-guidance.pdf (epa.govt.nz)

ATA: Ausschuss für Abfalltechnik der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)

Tab. 6

Feste Abfälle

Flüssiger Abfall	Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung	Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung
Hauptkomponente	Metalle		Kunststoffe, Gummi	
Handfeuerlöscher, Verpackungen, Behälter				
Nicht behandelte Schaumfeuerlöscher, PFAS-haltig oder Schaumart unbekannt				
Schaumfeuerkonzentrate	16 05 04*	gefährliche Stoffe enthaltende Gase in Druckbehältern (einschließlich Halonen)	./.	
Restentleerte Behälter (vollständig entleert, nicht gereinigt)				
Verpackungen wie Kanister, IBC	15 01 10*	Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind		
Restentleerte Schaumfeuerlöscher				
Nachweislich ausreichend gereinigte Behälter (nicht PFAS-belastet)				
Verpackungen wie Kanister, IBC	19 12 02	Eisenmetalle	19 12 04	Kunststoff und Gummi
Entleerte u. gereinigte Schaumfeuerlöscher	19 12 02	Eisenmetalle	./.	
Anlagenteile aus Wartungs- oder Austauscharbeiten an stationären PFAS-haltigen Feuerlöscheinrichtungen und bei Feuerwehren				
Rohre, Schläuche, Dichtungen, Tanks und andere Anlagenteile mit Kontakt zu PFAS-haltigen Schäumen oder Schäumen unbekannter Art				
nicht gereinigt (PFASbelastet)	17 04 09*	Metallabfälle, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	17 02 04*	Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
ausreichend gereinigt (nicht PFAS belastet)	17 04 05 17 04 xx	Eisen und Stahl (je nach Metall)	17 02 03	Kunststoff
Restentleerte Tanks aus Feuerlöschfahrzeugen	16 01 21*	gefährliche Bauteile mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 01 07 bis 16 01 11, 16 01 13 und 16 01 14 fallen		
ausreichend gereinigte Tanks aus Feuerlöschfahrzeugen	16 01 17	Eisenmetalle	16 01 19	Kunststoffe
	16 01 18	Nichteisenmetalle		

Den vorgeschlagenen Abfallarten ist der Zusatz „PFAS-haltig“ bzw. „aus der Behandlung PFAS-haltiger Abfälle“ hinzuzufügen.

Bei der Entsorgung PFAS-haltiger Abfälle sind ggf. zusätzliche Vorgaben zu beachten (z. B. LAGA M 41⁴⁰).

3.8.3 Behandlung PFAS-haltiger Abfälle in Sonderabfallverbrennungsanlagen

Die als gefährliche Abfälle eingestuften Löschschäume und andere PFAS-haltige Abfälle sind nach der Verordnung (EU) 2025/1988 in einer Sonderabfallverbrennungsanlage zu verbrennen (siehe Erwägungsgrund 39 der Verordnung (EU) 2025/1988). Zudem sollten die Verbrennungsanlagen über eine Zulassung für diese Abfallarten verfügen. Für die Entsorgung sollten sich Abfallerzeuger oder -besitzer an ein entsprechendes Entsorgungsunternehmen wenden und mit der zuständigen Abfallbehörde⁴¹ in den Bundesländern abstimmen.

3.8.4 Einleitung in Kläranlagen

Eine Einleitung von Wässern mit PFAS-Gehalten in die Kläranlage ist immer vorab von der zuständigen Behörde⁴² zu genehmigen⁴³. § 57 Absatz 1 Nummer 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) fordert bei Erteilung einer Erlaubnis zur Abwassereinleitung die Berücksichtigung der Anforderungen an die Gewässereigenschaften, also eine Prognose und Beurteilung der Auswirkungen auf das Gewässer infolge der Einleitung. Deshalb sind PFAS-Einträge, wenn sie sich nicht gänzlich vermeiden lassen, soweit zu begrenzen, dass die prognostizierten PFAS-Konzentrationen im Gewässer nach Durchmischung mit dem Abwasser über die bereits geprüften Anforderungen nach § 27 WHG hinaus keine schädlichen Gewässeränderungen an der Einleitungsstelle hervorrufen. Dabei ist nicht nur die Einleitung, sondern auch eine ggf. vorhandene PFAS-Vorbelastung des Gewässers zu betrachten. Ferner sind mögliche Beeinträchtigungen des Grundwassers (z. B. bei erheblicher Infiltration von Oberflächenwasser ins Grundwasser) oder Auswirkungen auf die Trinkwassernutzung (z. B. bei Verwendung von Uferfiltrat) bei der Begrenzung der Einträge in Oberflächengewässer zu berücksichtigen.

3.9 Schaummanagementplan

Mit der Beschränkung aller PFAS in Feuerlöschschäumen (Verordnung (EU) 2025/1988), die mindestens 1 mg/L PFAS enthalten, hat die EU als neues Instrument den „Managementplan für PFAS enthaltene Feuerlöschschäume“ – kurz: Schaummanagementplan – eingeführt. Die EU-Verordnung erlaubt die weitere Verwendung bestimmter PFAS-haltiger Feuerlöschschäume, die mindestens 1 mg/L PFAS enthalten, für einige Anwendungsbereiche für klar definierte Übergangszeiträume (siehe Kapitel 2.2.6). Um die Auswirkungen von Emissionen in die Umwelt durch die Verwendung dieser Feuerlöschschäume während der Übergangszeiträume so gering wie möglich zu halten, ist es für Verwender von den geregelten PFAS-haltigen Feuerlöschschäumen (Seveso III-Betriebe, Offshore-Erdöl- und Erdgasindustrie, Schifffahrt) ab dem 23.10.2026 verpflichtend, einen spezifischen Schaummanagementplan zu erstellen. Dieser Plan ist eine zentrale Bedingung für die weitere Nutzung dieser Schäume. Er regelt die Handhabung, Verwendung, Sammlung, Behandlung und den schrittweisen Austausch von PFAS-haltigen Schäumen oberhalb des Grenzwertes von 1 mg/L PFAS und stellt die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen sicher.

Der Schaummanagementplan muss umfassende Informationen zu den folgenden Elementen enthalten:

3.9.1 Verwendungsbedingungen und -mengen

Der Plan muss detaillierte Angaben zur Menge an PFAS-haltigem Feuerlöschschaum enthalten. Es sind die spezifischen Bedingungen zu beschreiben, unter denen der Schaum verwendet wird, sowie welche Maßnahmen getroffen werden, um Emissionen in die Umwelt und die direkte und indirekte Exposition von Menschen zu minimieren.

40 Vollzugshilfe zur Umsetzung der abfallrechtlichen Vorgaben der EU-POP-Verordnung, Grundlagen und Anwendungsbereiche (https://www.laga-online.de/documents/20240506-endversion-zur-veroeffentlichung-vh-eu-pop-vo_2_1714989094.pdf)

41 Die zuständige Behörde kann über das Bundesportal gesucht werden: <https://verwaltung.bund.de/portal/DE/ueber>

42 Die zuständige Behörde kann über das Bundesportal gesucht werden: <https://verwaltung.bund.de/portal/DE/ueber>

43 Orientierung bietet der Wert aus Tabelle 5 für flüssige Abfälle (AOF von 5 µg/l)

3.9.2 Sammlung und angemessene Behandlung

Es sind klare Verfahren zu beschreiben, wie die getrennte Sammlung von nicht genutztem Feuerlöschschaum einerseits sowie von PFAS-haltigen Abfällen, einschließlich Abwasser, die aus der Verwendung von Feuerlöschschäumen entstehen, andererseits erfolgt. Die Behandlung dieser Abfälle muss so erfolgen, dass der PFAS-Gehalt vernichtet oder unumkehrbar umgewandelt wird (siehe Kapitel 3.8).

3.9.3 Reinigung und Wartung der Ausrüstung

Der Schaummanagementplan muss Methoden und Verfahren zur Reinigung und Wartung der Löschanlagen beschreiben, um eine Kontamination mit PFAS zu vermeiden. Dies ist besonders wichtig, da PFAS-Rückstände auch nach der Reinigung in der Ausrüstung verbleiben und in neu installierte fluorfreie Feuerlöschschäume übertragen werden können.

3.9.4 Pläne für unbeabsichtigte Freisetzen

Es sind Pläne und Maßnahmen für den Fall einer bestimmungsgemäßen Verwendung, einer unbeabsichtigten Freisetzung oder eines Auslaufens von Feuerlöschschaum zu entwickeln und zu dokumentieren. Dies umfasst auch die Dokumentation der nachfolgenden Maßnahmen, die zur Eindämmung und Beseitigung der Freisetzung ergriffen werden.

3.9.5 Planung zur Schaummittelumstellung

Ein wesentlicher Bestandteil des Schaummanagementplans ist eine Planung zum Ersatz von PFAS-haltigen Feuerlöschschäumen, die mindestens 1 mg/L PFAS enthalten, durch fluorfreie Alternativen. Dieser Plan sollte einen klaren Zeitrahmen für die verschiedenen Phasen der Umstellung enthalten, um eine vollständige Substitution innerhalb der gesetzlich vorgegebenen Übergangszeiträume zu gewährleisten. Darüber hinaus sollte er darstellen, wie die Schaummittelumstellung technisch erfolgt und wie die Reinigung und Entsorgung erfolgt (siehe Kapitel 3.9.3).

3.9.6 Überprüfung und Dokumentation

Der Schaummanagementplan muss mindestens einmal jährlich überprüft und bei Bedarf aktualisiert werden. Alle relevanten Dokumente und Aufzeichnungen, die im Rahmen des Managementplans erstellt wurden, sind für Inspektionen durch die zuständigen Behörden für einen Zeitraum von mindestens 15 Jahren bereitzuhalten. Dies gewährleistet die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der umgesetzten Maßnahmen.

Quellenverzeichnis

Delegierte Verordnung (EU) 2025/1399 der Kommission vom 5. Mai 2025 zur Änderung des Anhangs I der Verordnung (EU) 2019/1021 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Perfluorooctansäure (PFOA), ihrer Salze und PFOA verwandter Verbindungen https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202501399&qid=1770887798284

Delegierte Verordnung (EU) 2025/718 der Kommission vom 14. April 2025 zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/1021 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf Perfluorooctansulfonsäure und ihre Derivate https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202500718&qid=1769507223543

Delegierte Verordnung (EU) 2023/1608 der Kommission vom 30. Mai 2023 zur Änderung des Anhangs I der Verordnung (EU) 2019/1021 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Aufnahme von Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS), ihrer Salze und von PFHxS-verwandten Verbindungen <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32023R1608>

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), <https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/>

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/

Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen, zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinie 96/82/EG des Rates, ABl. EU L 197/1 v. 24.07.2012, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/18/?locale=de>

Schwerpunkt 1-2020: PFAS. Gekommen, um zu bleiben. Umweltbundesamt, 2020. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/schwerpunkt-1-2020-pfas-gekommen-um-zu-bleiben>

Stockholmer Übereinkommen zu persistenten organischen Schadstoffen (Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants <https://www.pops.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/2232/Default.aspx>

Technische Regeln für Arbeitsstätten Maßnahmen gegen Brände ASR A2.2 - Ausschuss für Arbeitsstätten, ASTA-Geschäftsführung, BAuA https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/ASR/pdf/ASR-A2-2.pdf?__blob=publicationFile

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission), ABl. EU L 396/1 v. 30.12.2006, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/1907/?locale=de>

Verordnung (EU) Nr. 2019/1021 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019 über persistente organische Schadstoffe, ABl. EU L 169/45 v. 25.06.2019, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/1021/?locale=de>

Verordnung (EU) 2021/1297 der Kommission vom 4. August 2021 zur Änderung des Anhangs XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich perfluorierter Carbonsäuren mit 9 bis 14 Kohlenstoffatomen in der Kette (C9-C14-PFCA), ihrer Salze und C9-C14-PFCA-verwandter Stoffe <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32021R1297>

Verordnung (EU) 2024/2462 der Kommission vom 19. September 2024 zur Änderung von Anhang XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Undecafluorhexansäure (PFHxA), ihrer Salze und PFHxA-verwandter Stoffe https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=OJ:L_202402462

Verordnung (EU) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien (Neufassung) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32012R0649>

Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), <https://www.gesetze-im-internet.de/avv/>

Verordnung zur Sanktionsbewehrung gemeinschafts- oder unionsrechtlicher Verordnungen auf dem Gebiet der Chemikaliensicherheit (Chemikalien-Sanktionsverordnung – ChemSanktionsV) <https://www.gesetze-im-internet.de/chemsanktionsv/BjNR094410013.html>

Verordnung (EU) 2025/1988 der Kommission vom 2. Oktober 2025 zur Änderung des Anhangs XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich per- und polyfluorierter Alkylsubstanzen in Feuerlöschschäumen https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202501988&qid=1769507343259



► **Unsere Broschüren als Download**
Kurzlink: bit.ly/2dowYYI