

PFAS in Feuerlöschschäumen



Stuserhebung von per- und polyfluorierten
Alkylsubstanzen (PFAS) in Feuerlöschschäumen

PFAS IN FEUERLÖSCHSCHÄUMEN

*Statuserhebung von per- und polyfluorierten
Alkylsubstanzen (PFAS) in Feuerlöschschäumen*

Andreas-Marius Kaiser

REPORT
REP-0923

WIEN 2024

Projektleitung Andreas-Marius Kaiser

Autor:innen Andreas-Marius Kaiser

Projektmitarbeit Stephanie Moser-Castan
Erich Neuwirth
Maria Uhl

Lektorat Ira Mollay

Layout Felix Eisenmenger

Umschlagfoto © Bernhard Gröger

Auftraggeber Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Abteilung V/5 Chemiepolitik und Biozide

Dank an Österreichische Chemikalien-Inspektion



Publikationen Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf <https://www.umweltbundesamt.at/>.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2024

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-767-5

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	4
SUMMARY	6
1 EINLEITUNG	8
1.1 PFAS in Feuerlöschschäumen	9
1.2 Rechtliche Rahmenbedingungen	9
1.3 Zielsetzung der Arbeit	12
2 METHODE	13
2.1 Erstellung und Durchführung der Umfrage	13
2.2 Datenauswertung	14
3 ERGEBNISSE UND DISKUSSION	15
3.1 Allgemeine Umfrageergebnisse	15
3.1.1 Österreichweit	15
3.1.2 Wien	18
3.1.3 Niederösterreich	20
3.1.4 Burgenland	22
3.1.5 Oberösterreich	24
3.1.6 Steiermark	27
3.1.7 Salzburg	28
3.1.8 Kärnten	30
3.1.9 Tirol	32
3.1.10 Vorarlberg	34
3.2 PFAS-haltige Feuerlöschmittel in Österreich	36
3.3 PFAS-freie Schaumlöschmittel	39
4 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	40
5 RECHTSNORMEN	41
6 TABELLENVERZEICHNIS	43
7 ABBILDUNGSVERZEICHNIS	44
8 ANHANG	45
9 LITERATUR	47

ZUSAMMENFASSUNG

Zum Großteil bestehen Schaumfeuerlöscher aus Wasser und Additiven wie Tensiden, Lösungsmitteln und Stabilisatoren. Vor allem fluorierte Tenside, die der Stoffgruppe der per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) zuzuordnen sind, haben sich in der Vergangenheit als sehr effektiv zur Brandbekämpfung bewährt. Die Anwendung von PFAS-haltigen Schaumfeuerlöschern hat jedoch zu weitreichenden Umweltkontaminationen geführt. Da sie sehr langlebig sind, verbleiben und verteilen sich einmal freigesetzte PFAS über viele Jahre in der Umwelt, belasten Ökosysteme, Oberflächengewässer und Grundwasserkörper und werden schließlich auch über die Nahrung und das Trinkwasser vom Menschen aufgenommen. Dies ist besorgniserregend, da die extrem langlebigen perfluorierten Endabbauprodukte nachweislich umwelt- und gesundheitsschädlich sind.

Aus diesem Grund wurde der Einsatz von mehreren perfluorierten Alkylsäuren, ihrer Salze und Vorläuferverbindungen bereits in Schaumfeuerlöschern verboten und nun wird ein Verbot aller PFAS in Schaumfeuerlöschern angestrebt. Je nach Regulatorium und PFAS beträgt die minimale zulässige Höchstkonzentration in Schaumfeuerlöschern 25 ppb und die maximale zulässige Höchstkonzentration 1.000 ppb.

Die meisten PFAS-haltigen Schaumfeuerlöscher tragen keine Kennzeichnung, welche darauf aufmerksam macht, dass das Produkt PFAS enthält. In geringem Maße können Informationen dazu in Sicherheits- und Produktdatenblättern oder nach gründlicher Recherche in Literaturdatenbanken aufgefunden werden. Informationen zu Inhaltsstoffen von Schaumfeuerlöschern sind begrenzt öffentlich zugänglich, sind jedoch im Hinblick auf die Beseitigung ausgebrachter Löschschäume und die Produktentsorgung im Allgemeinen von hoher Relevanz. Laut internationaler Literaturdaten konnten bereits mehr als 60 PFAS als Inhaltsstoffe von Schaumfeuerlöschern inklusive einer CAS-Nr. identifiziert werden.

Im Sinne des vorbeugenden Umwelt- und Gesundheitsschutzes wurde daher eine Online-Umfrage durchgeführt, um Informationen zu derzeit in Umlauf befindlichen Feuerlöschern in Österreich zu sammeln. Im Fokus standen Betriebe, bei welchen angenommen wurde, dass diese PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher im Bestand haben, z. B. Flughäfen, Flug- und Helikopterlandeplätze, Feuerwehren und Industriebetriebe. In Summe wurden ca. 420 Betriebe und Institutionen per E-Mail kontaktiert und um die Teilnahme an der Umfrage sowie um die Übermittlung von Fotos der im Bestand befindlichen Typen von Feuerlöschern gebeten.

Die Rücklaufquote aller neun Bundesländer zusammen betrug ca. 30 %. Die meisten Informationen wurden von Behörden (44 %), Krankenhäusern (25 %) und Flughäfen, Flug- und Helikopterlandeplätzen (10 %) übermittelt. Die häufigsten der insgesamt 125 Rückmeldungen erfolgten über die/den jeweiligen Brandschutzbeauftragte:n (ca. 57 %). In Summe wurden 443 Fotos ausgewertet, auf welchen z. B. der Feuerlöschtyp, die Herstellerfirma, die Wartungsfirma, das

Baujahr, Anwendungshinweise und Kennzeichnungen sowie Löschmittelbezeichnungen abgelesen werden konnten. Von den zehn an der Umfrage teilnehmenden Feuerwehren wurden keine Fotos oder Bestandslisten übermittelt.

Die Ergebnisse zeigten, dass 40 % der Umfrageteilnehmer:innen noch nie etwas von PFAS gehört oder gelesen hatten, bei den Brandschutzbeauftragten waren es ca. 37 % und bei den zehn Feuerwehren 0 %. Bei 38 % der Betriebe gab es in den letzten zehn Jahren zumindest einen Brandfall. Lediglich 7 % der Betriebe meldeten, dass sie über ein Auffangkonzept (z. B. Auffangwannen) für ausgebrachte Feuerlöschschäume verfügen. Vereinzelt meldeten Betriebe, dass ausgebrachte Feuerlöschschäume über den Abfluss entsorgt werden. Bei der Anschaffung von Schaumfeuerlöschern achteten ca. 7 % auf PFAS-freie Produkte.

Beruhend auf den Umfrageergebnissen wurde geschätzt, dass die 125 an der Umfrage teilnehmenden Betriebe gemeinsam zwischen ca. 14.000 bis 17.000 PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher im Bestand haben. Für 19 Löschmittelbezeichnungen konnten PFAS als Inhaltsstoffe nachgewiesen werden, für weitere 13 konnte auch nach gründlicher Recherche und Kontaktaufnahmen mit dem Hersteller oder Inverkehrbringer weder festgestellt werden, ob das Löschmittel PFAS enthält, noch ob es PFAS-frei ist.

Die Umfrage zeigte, dass PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher derzeit noch in Bahnhöfen, Flughäfen, Flug- und Helikopterlandeplätzen, Krankenhäusern, Pflegeheimen, Schulen und Einrichtungen von Behörden vorrätig sind. Weiters zeigte die Umfrage, dass das Wissen über die umwelt- und gesundheitsgefährdenden fluorierten Inhaltsstoffe (d. h. PFAS) noch unzureichend ist. Laut durchgeführter Recherche wird in ganz Österreich ein Bestand von 300.000 PFAS-haltigen Schaumfeuerlöschern ($\geq 1,2$ Tonnen PFAS) vermutet. Wesentlich ist, dass diese PFAS-haltigen Schaumfeuerlöscher einer technisch adäquaten Entsorgung zugeführt werden.

SUMMARY

For the most part, foam fire extinguishers consist of water and additives such as surfactants, solvents and stabilisers. Fluorinated surfactants in particular, which belong to the group of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS), have proven to be very effective for firefighting in the past. However, the use of PFAS-containing foam fire extinguishers has led to widespread environmental contamination. As they are very persistent, once released PFAS remain and disperse in the environment for many years, polluting ecosystems, surface waters and groundwater bodies and ultimately being ingested by humans through food and drinking water. This is a cause for concern, as the extremely long-lived perfluorinated degradation products are demonstrably harmful to the environment and to human health.

For this reason, the use of several perfluorinated alkyl acids, their salts and precursor compounds has already been banned in foam fire extinguishers, and a ban on all PFAS in foam fire extinguishers is being discussed. Depending on the regulation and PFAS, the minimum permissible maximum concentration in foam fire extinguishers is 25 ppb and the maximum permissible maximum concentration is 1,000 ppb.

Most PFAS-containing foam fire extinguishers are not labelled to indicate that the product contains PFAS. To a limited extent, information on this can be found in safety and product data sheets or after thorough research in literature databases. Information on the ingredients of foam fire extinguishers is publicly available to a limited extent, but is highly relevant with regard to the disposal of extinguishing foam and product disposal in general. According to international literature data, more than 60 PFAS have already been identified as ingredients of foam fire extinguishers, including a CAS number.

In the interests of preventive environmental and health protection, an online survey was therefore conducted to collect information on fire extinguishers in circulation in Austria. The focus was on companies that were assumed to have PFAS-containing foam fire extinguishers in stock, e. g. airports, airfields and heliports, fire brigades and industrial companies. A total of around 420 companies and institutions were contacted by email and asked to take part in the survey and to send photos of the types of fire extinguishers they had in stock.

The response rate for all nine federal states together was around 30 %. Most of the information was provided by authorities (44 %), hospitals (25 %) and airports, airfields and heliports (10 %). Of the 125 responses, the most frequent were from the respective fire safety officer (approx. 57 %). A total of 443 photos were analysed, on which, for example, the type of fire extinguisher, the manufacturing company, the maintenance company, the year of construction, application instructions and markings as well as extinguishing agent designations could be read. No photos or inventory lists were submitted by the ten fire services participating in the survey.

The results showed that 40 % of the survey participants had never heard or read anything about PFAS before, compared to around 37 % of the fire safety officers and 0 % of the ten fire brigades. 38 % of the companies had experienced at least one fire in the last ten years. Only 7 % of the companies reported that they had a containment concept (e. g. drip pans) for fire extinguishing foams. Some companies reported that fire extinguishing foams were being disposed of down the drain. When purchasing foam fire extinguishers, approx. 7 % paid attention to PFAS-free products.

Based on the survey results, it was estimated that the 125 companies participating in the survey collectively have between approx. 14,000 and 17,000 PFAS-containing foam fire extinguishers in stock. For 19 extinguishing agent designations, PFAS could be detected as ingredients, for a further 13, even after thorough research and contacting the manufacturer or distributor, it could not be determined whether the extinguishing agent contains PFAS or whether it is PFAS-free.

The survey showed that foam fire extinguishers containing PFAS are currently still in stock in railway stations, airports, airfields and heliports, hospitals, residential care homes, schools and public authority facilities. The survey also showed that there is still insufficient knowledge about fluorinated substances (i. e. PFAS), which are hazardous to the environment and to health. According to the research carried out, a stock of 300,000 foam fire extinguishers containing PFAS (≥ 1.2 tonnes of PFAS) is suspected throughout Austria. It is essential that these PFAS-containing foam fire extinguishers are disposed of in a technically adequate manner.

1 EINLEITUNG

Schaumfeuerlöscher bestehen zum Großteil aus Wasser mit Additiven wie Tensiden, Lösungsmitteln und Stabilisatoren. Tenside werden eingesetzt, da sie die Bildung eines Schaums ermöglichen, welcher eine Trennschicht zwischen dem Brennmaterial und der für die Flamme notwendigen Sauerstoffzufuhr bildet. Die durch den ausgebrachten Schaum gebildete Trennschicht verhindert zusätzlich, dass brennbare Gase mit der Flamme in Kontakt kommen. Im Wesentlichen wurden besonders in der Vergangenheit dafür fluorierte Tenside, die zur Stoffgruppe der per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) gehören, eingesetzt (Wood, 2020).

Definition von PFAS PFAS sind eine Gruppe organischer Verbindungen, die mindestens ein vollständig fluoriertes Methyl- oder Methylen-Kohlenstoffatom (ohne ein daran gebundenes H-, Cl-, Br- oder I-Atom) enthalten (OECD, 2021). Theoretisch existieren mehr als 6,8 Mio. PFAS (PubChem, 2024), vermutlich sind jedoch nur einige hundert dieser synthetischen Chemikalien von kommerzieller Relevanz (Buck et al., 2021).

umwelt- und gesundheitsschädlich Besorgniserregend sind PFAS deshalb, da sie sehr langlebig sind und nach heutigem Kenntnisstand bei einer Exposition umwelt- und gesundheitsschädliche Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können (EFSA, 2020).

Aufgrund der nachweislich umwelt- und gesundheitsschädlichen Eigenschaften sind Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) und ihre Derivate, Perfluorooctansäure (PFOA), ihre Salze und PFOA-verwandte Verbindungen sowie Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS), ihre Salze und PFHxS-verwandte Verbindungen in der POP¹-Verordnung (EU-Verordnung 2019/1021) enthalten (siehe Kapitel 1.2). Ziel der POP-Verordnung ist es, durch ein Verbot (oder eine Beschränkung) die Freisetzung persistenter organischer Schadstoffe auf ein Minimum zu reduzieren und damit die menschliche Gesundheit und die Umwelt vor diesen Stoffen zu schützen.

Umweltkontamination Durch die Anwendung PFAS-haltiger Schaumfeuerlöscher kann es zu Luft-, Boden-, Grund- und Trinkwasserkontaminationen kommen, was kurz- und langfristige schädigende Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und auf Ökosysteme verursacht. In Österreich wurden beispielsweise bereits in manchen Regionen gesundheitsbezogene Richtwerte – z. B. der gemäß Trinkwasserverordnung (BGBl. II Nr. 57/2024) ab 12. Jänner 2026 rechtlich bindende Grenzwert von 0,1 µg/l für die Summe von 20 ausgewählten PFAS – überschritten (BML, 2023). Das Ziel des geplanten österreichischen PFAS-Aktionsplans ist es, zukünftige Emissionen zu verhindern oder zu minimieren.

¹ Persistente organische Schadstoffe (persistent organic pollutants)

1.1 PFAS in Feuerlöschschäumen

Mixturen von PFAS in Schaumfeuerlöschern

Schaumfeuerlöscher bzw. Schaummittelkonzentrate können eine Vielzahl unterschiedlicher PFAS enthalten. Es gibt Schaummittelkonzentrate, die bereits mit Wasser gemischt sind, sowie auch Schaummittelkartuschen oder -kapseln, bei welchen eine Mischung mit Wasser erst nach der Aktivierung des Feuerlöschers erfolgt. PFAS werden eingesetzt, da sie einerseits als Schaumbestandteil die Sauerstoffzufuhr unterbinden und andererseits auch verhindern, dass brennbare Gase mit der Flamme in Kontakt kommen. Obwohl es sich bei den genauen Bestandteilen und Rezepturen PFAS-haltiger Schaummittelkonzentrate häufig um Betriebsgeheimnisse handelt, konnten bereits 64 PFAS inklusive deren CAS-Nummer als Bestandteile von Schaummitteln identifiziert werden (siehe Tabelle 13 im Anhang). Für in etwa weitere 213 PFAS wurden Namen bzw. Strukturen ohne eine zugehörige CAS-Nummer identifiziert (Wood, 2020).²

Inhaltsstoffe beschränkt öffentlich zugänglich

Bis etwa 2018 deckten in der EU fünf Schaummittelproduzenten ca. 60–70 % des Gesamtmarkts mit fluorierten Tensiden (d. h. PFAS) ab, wobei die Menge auf ca. 335 Tonnen pro Jahr geschätzt wird. Capstone A (CAS-Nr. 80475-32-7) und Capstone B (CAS-Nr. 34455-29-3) machten gemeinsam ca. 11 % des Marktanteils aus. Für ca. 87 % der eingesetzten PFAS in Schaummittelkonzentraten sind keine Informationen (d. h. Name, Struktur, CAS-Nr.) öffentlich verfügbar. PFAS-haltige Schaummittelkonzentrate enthalten ca. 0,1–45 % (Ø 2–3%) an fluorierten Tensiden (Wood, 2020).

Die Haltbarkeit von Feuerlöschschäumen kann im Normalfall mehr als zehn Jahre betragen, ohne dass Performanceverluste zu erwarten sind (National-Foam, 2021a). Dies kann dann dazu führen, dass alte Schaumfeuerlöscher weiterhin im Umlauf verbleiben, obwohl sie mittlerweile verbotene Stoffe enthalten.

1.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

PFAS-haltige Schaummittel in einem Feuerlöscher gelten als Gemisch in einem Behältnis. Rechtlich bindende zulässige Höchstkonzentrationen in Feuerlöschschäumen für verschiedener PFAS sind in Abbildung 1 zusammengefasst.

Verordnung (EU) 2019/1021 (POP-VO)

Für Perfluorooctansulfonsäure (**PFOS**) und ihre Derivate gilt gemäß POP-VO Anhang I ein Grenzwert von **10 mg/kg** (0,001 Gew.-%) in Stoffen und Gemischen.

Gemäß der Delegierten Verordnung (EU) 2020/784 der Kommission vom 8. April 2020 zur Änderung des Anhangs I der Verordnung (EU) 2019/1021 gilt ab 4. Juli 2020 für Perfluorooctansäure (**PFOA**) und ihre Salze eine Höchstkonzentration von **0,025 mg/kg** (0,000025 Gew.-%) in Stoffen, Gemischen oder Erzeugnissen.

² ZeroPM berichtete, dass mehr als 650 PFAS in Feuerlöschschäumen vorkommen können: <https://zeropm.eu/alternative-assessment-database/>

Die zulässige Höchstkonzentration einzelner PFOA-verwandter Verbindungen oder einer Kombination davon liegt bei 1 mg/kg (0,0001 Gew.%).

Für Feuerlöschschäume zur Bekämpfung von Dämpfen und Bränden aus Flüssigbrennstoffen (Brandklasse B), die bereits in – mobile wie auch ortsfeste – Systeme eingefüllt sind, gelten nachfolgende Ausnahmen: Bis zum 04. Juli 2025 sind PFOA, ihre Salze und PFOA-verwandte Verbindungen in Feuerlöschern der Brandklasse B zulässig, i) wenn diese nicht für Ausbildungszwecke verwendet werden, ii) wenn diese nicht für Tests verwendet werden, es sei denn, dass alle Freisetzungen aufgefangen werden, iii) wenn diese nur an Standorten verwendet werden, an denen alle Freisetzungen aufgefangen werden können. Bestände von derartigen Feuerlöschschäumen sind so zu bewirtschaften bzw. zu beseitigen oder zu verwerten, dass darin enthaltene POPs zerstört oder unumkehrbar umgewandelt werden³.

Seit 28. August 2023 gilt gemäß der Delegierten Verordnung (EU) 2023/1608 der Kommission vom 30. Mai 2023 zur Änderung des Anhangs I der Verordnung (EU) 2019/1021 für Perfluorhexansulfonsäure (**PFHxS**) oder ihre Salze in Stoffen, Gemischen oder Erzeugnissen eine zulässige Höchstkonzentration von **0,025 mg/kg** (0,0000025 Gew.%). Für die Summe aller PFHxS und PFHxS-verwandten Verbindungen darf eine Konzentration in Stoffen, Gemischen oder Erzeugnissen von 1 mg/kg (0,0001 Gew.-%) nicht überschritten werden.

Bis zum 28. August 2026 wird die zulässige Höchstkonzentration für PFHxS, ihre Salze und PFHxS-verwandte Verbindungen in konzentrierten Feuerlöscherschaumgemischen, wenn diese zur Herstellung anderer Feuerlöscherschaumgemische bestimmt sind oder verwendet werden, von 0,1 mg/kg (0,00001 Gew.-%) Neubewertet.

**Verordnung (EG)
Nr. 1907/2006
(REACH-VO)**

Seit 25. Februar 2023 gilt gemäß Verordnung (EU) 2021/1297 der Kommission vom 4. August 2021 zur Änderung des Anhangs XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-VO) für die Summe **perfluorierter Carbonsäuren (PFCA)** mit Kohlenstoffkettenlängen von **C9–C14** eine höchstzulässige Konzentration von **0,025 mg/kg** (25 ppb) in Stoffen, Gemischen und Erzeugnissen. Für die Summe der C9–C14-PFCA-verwandten Stoffe gilt eine zulässige Höchstkonzentration von 0,26 mg/kg (260 ppb).

Für C9–C14-PFCA, ihre Salze und C9–C14-PFCA-verwandte Stoffe gelten bis zum 04. Juli 2025 dieselben Ausnahmen wie auch dieselben Vorgaben in Hinblick auf die Beseitigung wie für PFOA, ihre Salze und PFOA-verwandte Verbindungen.

Gemäß der Verordnung (EU) 2024/2462 der Kommission vom 19. September 2024 zur Änderung des Anhangs XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH-VO), welche am 10. Oktober 2024 in Kraft tritt, gilt ab 10. April 2026 eine zulässige Höchstkonzentration von **0,025 mg/kg** (25 ppb) für die Summe der Perfluorhexansäure (**PFHxA**) und ihrer Salze in Feuerlöschschäumen. Für die

³ Für die Zerstörung von PFAS sind Verbrennungstemperaturen von mehr als 1.000 °C notwendig (Wood, 2020).

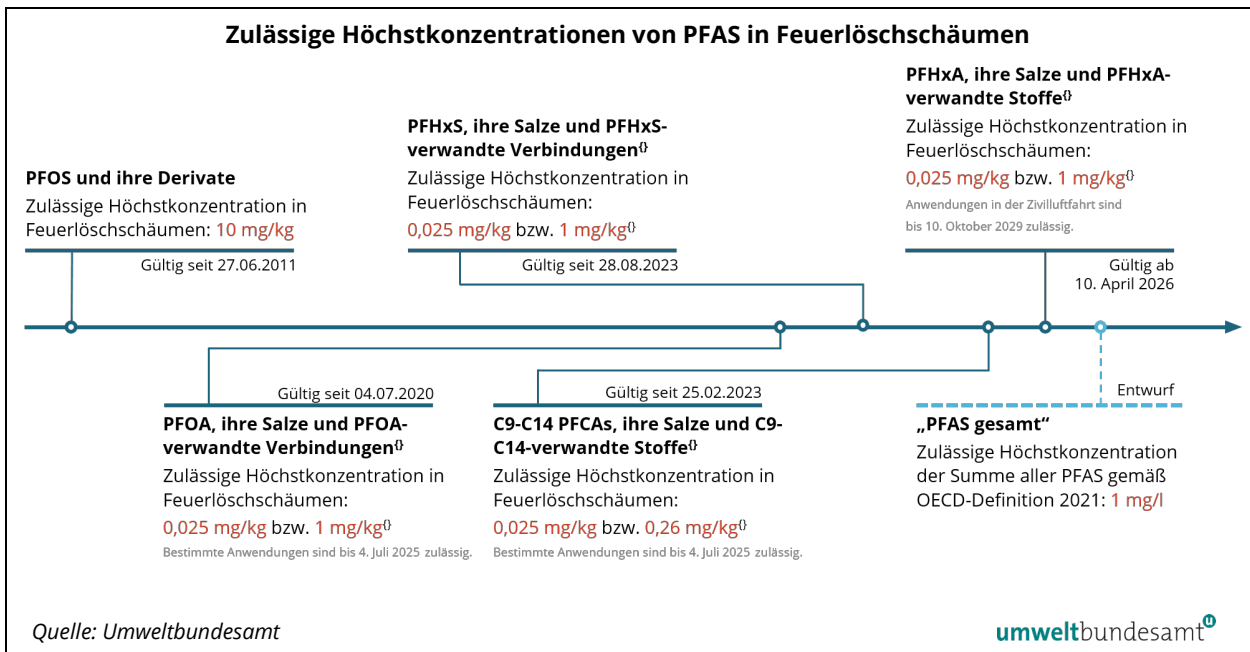
Summe der PFHxA-verwandten Stoffe gilt ab 10. April 2026 eine zulässige Höchstkonzentration von 1 mg/kg (1.000 ppb).

Ausnahmen sind für ausgewählte Feuerwehren, die im Dienste der Bekämpfung bestimmter Industriebrände stehen, vorgesehen sowie für die Funktionsüberprüfung von Feuerlöschanlagen, sofern alle Freisetzungen aufgefangen werden können. Ab dem 10. Oktober 2029 gelten die oben angeführten zulässigen Höchstkonzentrationen auch für die Zivilluftfahrt (einschließlich ziviler Flughäfen).

Vorschlag zur Beschränkung

Am 23. März 2022 veröffentlichte die Europäische Chemikalienagentur (ECHA) einen von ihr ausgearbeiteten Beschränkungsvorschlag, welcher ein Verbot aller PFAS⁴ als Bestandteil von Feuerlöschschäumen empfiehlt. Gemäß dem veröffentlichten Dossier soll nach dem Inkrafttreten der Beschränkung über die nächsten 30 Jahre eine Reduktion der PFAS-Emission um ca. 13.200 Tonnen erzielt werden. Die Summe aller analytisch erfassten PFAS („PFAS gesamt“) in Feuerlöschschäumen soll eine Höchstkonzentration von 1 mg/l (1.000 ppb) nicht überschreiten (ECHA, 2022).

Abbildung 1: Rechtlich bindende höchstzulässige Konzentrationen von PFAS in Feuerlöschschäumen.



⁴ Alle PFAS gemäß der OECD-Definition von 2021, siehe Kapitel 1.

1.3 Zielsetzung der Arbeit

Vorangegangene Studien haben aufgezeigt, dass Umweltkontaminationen von PFAS häufig auf die Ausbringung von PFAS-haltigen Feuerlöschschäumen zurückzuführen sind (ECHA, 2022).

Dies hat unter anderem dazu geführt, dass zuerst der Einsatz ausgewählter PFAS in Feuerlöschschäumen sukzessive verboten wurde und nun in weiterer Folge auch ein Verbot aller PFAS in Feuerlöschschäumen diskutiert wird (siehe Kapitel 1.2).

Zwar sind PFAS-freie Feuerlöschschäume bereits erfolgreich getestet worden und auf dem Markt erhältlich, doch die Umstellung auf PFAS-freie Produkte ist herausfordernd, da z. B. die Anschaffung sowie die Entsorgung alter PFAS-haltiger Lagerbestände mit hohen Kosten verbunden sind oder sein können.

Es ist jedoch sehr wichtig, dass im Zuge der Umstellung auf PFAS-freie Produkte eine unbeabsichtigte Freisetzung von PFAS vermieden und damit ein hohes Schutzniveau für die menschliche Gesundheit und Umwelt im Einklang mit Artikel 1 (1) der REACH-VO sichergestellt wird. Eine unbeabsichtigte Freisetzung kann vor allem dann vermieden werden, wenn Information geteilt und das Bewusstsein für die Problematik in der Gesellschaft gefördert wird.

Die Einhaltung rechtlich zulässiger Höchstkonzentrationen von PFAS in Feuerlöschschäumen kann jederzeit im Zuge von Überwachungstätigkeiten gemäß Chemikaliengesetz § 6 überprüft werden.

Ziele In diesem Sinne wurde daher im Rahmen der vorliegenden Studie ein Informationsblatt zu PFAS verteilt und über eine Online-Umfrage ein Inventar erstellt, um zu erfahren und abzuschätzen,

- ob und in welchem Ausmaß PFAS-haltige Feuerlöschschäume in Österreich derzeit noch im Umlauf sind,
- welche Löschmittelbezeichnungen für PFAS-haltige Produkte verwendet wurden bzw. werden,
- welche PFAS konkret in Löschmitteln eingesetzt wurden bzw. werden
- und welche Erfahrungen und Kenntnisse zu PFAS bei Personen, die sich im Beruf mit Feuerlöschern befassen müssen, vorliegen.

2 METHODE

2.1 Erstellung und Durchführung der Umfrage

Fragebogen Im Februar 2024 erstellte das Umweltbundesamt einen Online-Fragebogen via Microsoft Forms. Der Online-Fragebogen beinhaltete 28 Fragen mit Informationen zum Betrieb, zu Kenntnissen über PFAS und gültige sowie diskutierte Verbote, Anzahl und Typen sowie zur Anschaffung und Entsorgung von Feuerlöschern.

Recherche und Kontaktliste Das Umweltbundesamt führte im März 2024 eine Recherche mit Hilfe des Branchenbuchs der Wirtschaftskammer Österreich⁵ durch, um stichprobenartig Betriebe für die Umfragebeteiligung auszuwählen. Der Fokus wurde auf Betriebe aller neun Bundesländer gelegt, bei welchen anzunehmen war, dass PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher mit hoher Wahrscheinlichkeit vorrätig sind. Für die Auswahl von Industriebetrieben wurden im Branchenkatalog hierfür die Kategorie „Chemische Industrie“ und die Unterkategorien „Biotkraftstoffe“, „chemische Rohstoffe“, „pharmazeutische Industrie“, „Sprengmittelindustrie“, „Schmiermittelindustrie“, „Putz- und Pflegemittelindustrie“, „Industrie technischer Gase“, „Zündmittelindustrie“ und „kunststofferzeugende und kunststoffverarbeitende Industrie“ verwendet. Zusätzlich wurden mittels Internetrecherche je Bundesland Kontaktdaten von bis zu zehn Krankenhäusern, Hotels, Schulen, Gokart-Bahnen und Rennstrecken gesucht und nach subjektiver Bewertung betreffend deren Relevanz im Kontext der Umfrage ausgewählt.

Die Abteilung IV/L 3 – Luftfahrt-Infrastruktur des BMK übermittelte im April 2024 dem Umweltbundesamt eine Liste mit Kontaktdaten österreichischer Flugplatzhalter inklusive der zuständigen Behörden. Die Kontaktliste der Flugplatzhalter und Behörden wurde mit jener der ausgewählten Betriebe zusammengeführt. Die neu zusammengeführte Liste beinhaltete 421 Kontakte.

Kontaktaufnahme Am 30. April 2024 wurden 421 Betriebe und Institutionen per E-Mail kontaktiert (siehe Tabelle 1) und um die Teilnahme an der Umfrage bis zum 15. Mai 2024 gebeten⁶. Die Betriebe und Institutionen wurden im Rahmen der Umfrage ebenfalls darum gebeten, dem Umweltbundesamt Fotos der vorrätigen Feuerlöschtypen zuzusenden, damit das jeweilige Baujahr und das enthaltene Löschmittel identifiziert werden konnten. Zeitgleich wurden Bezirkshauptmannschaften mit Unterstützung der Vereinigung österreichischer Bezirkshauptleute darum gebeten, die Anfrage an Freiwillige und/oder ausgewählte Feuerwehren der Bezirkshauptstädte weiterzuleiten.

Tabelle 1:
Aufschlüsselung der
Kontaktliste.

Art des Betriebs und der Institution	Anzahl kontaktierter Stellen
Behörde	98
Krankenhaus	66
Flughafen, Flug- und Helikopterlandeplatz	101
Hotels	39

⁵ <https://firmen.wko.at/SearchSimple.aspx>

⁶ 12 Nachrichten waren unzustellbar.

Art des Betriebs und der Institution	Anzahl kontaktierter Stellen
Industrie	46
Schule und Universität	32
Feuerwehr	10*
Pflegewohnhaus	3
Bahnhof	1
Rennstrecke/Gokart-Bahn	25

* Dies ist ein Schätzwert; zehn Feuerwehren haben an der Umfrage teilgenommen, es ist jedoch unklar, wie viele Feuerwehren die Anfrage über die Bezirkshauptmannschaften erhalten haben.

2.2 Datenauswertung

Auswertung der Umfrageergebnisse

Die Ergebnisse der Online-Umfrage wurden im Excel-Format heruntergeladen und auf einem lokalen Datenträger des Umweltbundesamts gespeichert. Die übermittelten Fotos der Feuerlöcher wurden sorgfältig geprüft und die daraus hervorgehenden Daten im Excel-File ergänzt. Die Daten wurden anschließend manuell geordnet und ausgewertet.

Recherche zu Löschmittelinhaltsstoffen

Mithilfe einer Internetrecherche wurde nach Informationen zu Löschmittelinhaltsstoffen gesucht, um herauszufinden, ob und welche PFAS in den Schaumfeuerlöschern enthalten sind. Für die Recherche wurden jeweils die Löschmittelbezeichnung (z. B. BSX 233) in Kombination mit dem Begriff „Sicherheitsdatenblatt“, „Safety data sheet“, „Produktdatenblatt“, „Instandhaltungsanleitung“ oder „Löschmittel“ verwendet.

Wenn für bestimmte Löschmittelbezeichnungen mittels Internetrecherche keine, oder nur unzureichende Informationen zu PFAS-haltigen Inhaltsstoffen gefunden werden konnten, wurde beim Hersteller oder Inverkehrbringer schriftlich nachgefragt.

3 ERGEBNISSE UND DISKUSSION

3.1 Allgemeine Umfrageergebnisse

3.1.1 Österreichweit

Rücklaufquote der Umfrage

In Summe wurden mehr als 400 Betriebe und Institutionen⁷ kontaktiert, wobei die Rücklaufquote 30 % betrug (siehe Tabelle 2). Die meisten Rückmeldungen kamen von Behörden (44 %), Krankenhäusern (25 %) und Flughäfen, Flug- und Helikopterlandeplätzen (10 %); siehe Abbildung 2. Rückmeldungen der Feuerwehren erfolgten in sehr geringem Maße und ausschließlich aus Oberösterreich, der Steiermark und Tirol. Etwa 16 % der Betriebe übermittelten dem Umweltbundesamt Fotos und/oder eine Bestandsliste der vorrätigen Feuerlöscher. In Summe wurden dem Umweltbundesamt 443 Fotos von Feuerlöschern und zehn Bestandslisten zugesandt. Von den Feuerwehren wurden keine Fotos oder Bestandslisten übermittelt.

*Tabelle 2:
Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart.*

Betrieb/Institution	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen die Fotos übermittelten
Behörde	54	35
Krankenhaus	31	18
Flughafen, Flug- und Helikopterlandeplatz	13	5
Hotel	1	0
Industrie	5	2
Schule und Universität	7	3
Feuerwehr	10*	0
Pflegewohnhaus	3	3
Bahnhof	1	1
Rennstrecke/Gokart-Bahn	0	0
Summe	125 (30 %)	67 (16 %)

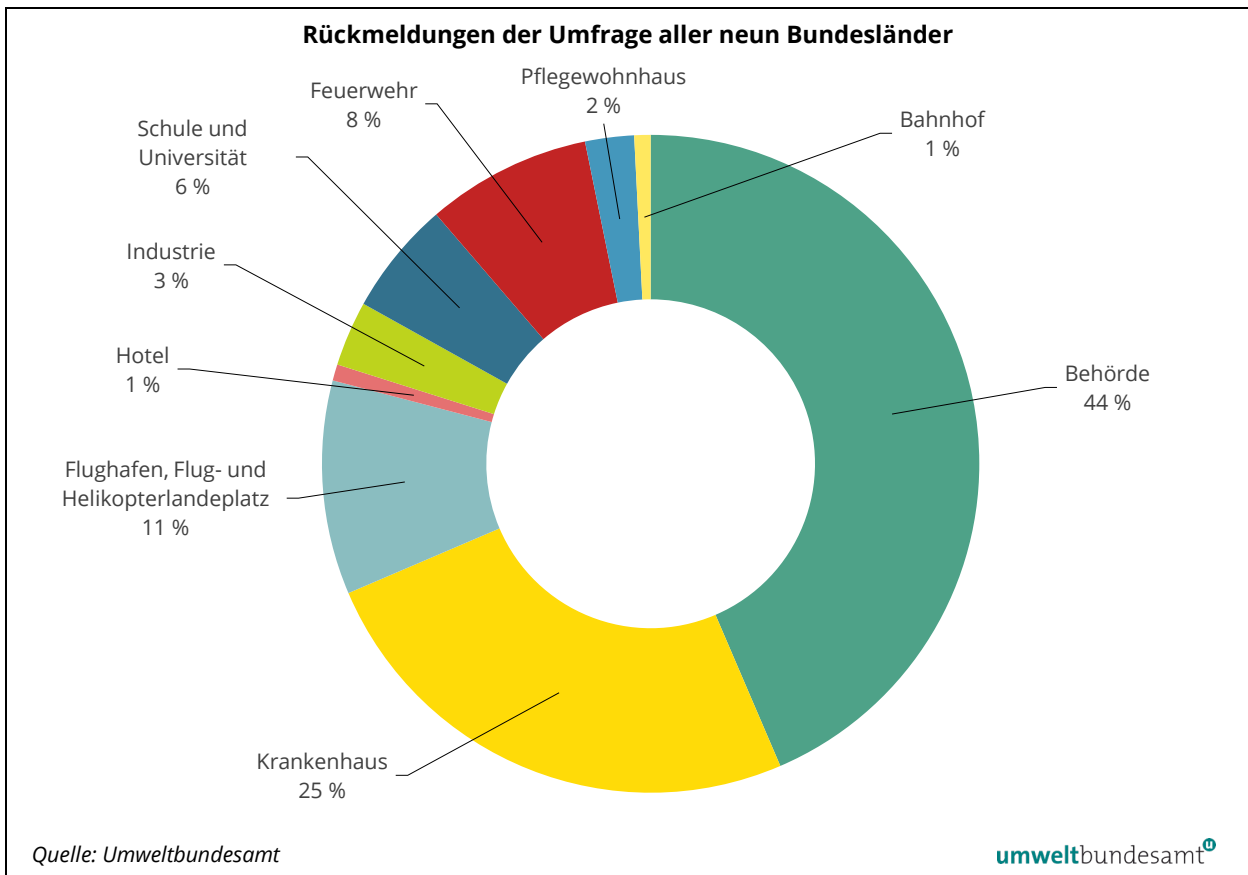
* Dies ist ein Schätzwert; zehn Feuerwehren haben an der Umfrage teilgenommen, es ist jedoch unklar, wie viele Feuerwehren die Anfrage über die Bezirkshauptmannschaften erhalten haben.

⁷ Im gesamten Kapitel 3 wird einfachheitshalber nur mehr der Begriff Betrieb für „Betrieb und Institution“ verwendet.

Kenntnisse zu PFAS und deren Entsorgung

Zumindest 71 Rückmeldungen erfolgten durch die jeweilige brandschutzbeauftragte Person, von denen 37 % noch nie etwas von PFAS gehört oder gelesen hatten. Die Betriebe, die Kenntnisse zu PFAS besaßen (75 von 125), griffen Informationen zu PFAS über die Medien (16 %) oder berufsbedingt (z. B. Schulungen) auf (77 %); 82 % der Betriebe, die Kenntnisse zu PFAS besaßen, verfügten zusätzlich über Kenntnisse über aktuelle und/oder angekündigte Verbote. Bei 38 % der Betriebe (48 von 125) gab es in den letzten zehn Jahren zumindest einen Brandfall. Etwa 7 % der Betriebe (9 von 125) meldeten, dass sie über ein Auffangkonzept verfügen (z. B. Auffangwannen), für die restlichen Betriebe sind keine Informationen bekannt oder es wurde angegeben, dass ausgebrachte Schaummittel z. B. über den Reinigungsdienst (mit Wasser verdünnt) im Abfluss entsorgt werden. Die überwiegende Mehrheit der Betriebe (78 %) gab an, dass die Entsorgung der Feuerlöcher über die Hersteller oder Inverkehrbringer der Feuerlöcher oder über befugte Fachfirmen erfolgt.

Abbildung 2: Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution an den 125 Umfragerückmeldungen aller neun Bundesländer.



Anzahl und Typen von Feuerlöschern

Die Gesamtanzahl der vorrätigen Feuerlöcher aller Betriebe, die an der Umfrage teilnahmen, betrug ca. 105.000 Feuerlöcher, wovon ca. 67.000 alleine dem Amt für Rüstungs- und Wehrtechnik (ARWT) zuzuordnen waren. Bei den Feuerlöschern handelte es sich um verschiedene Feuerlöcherarten

(z. B. Schaumfeuerlöscher, Pulverfeuerlöscher, CO₂-Feuerlöscher, Wasserfeuerlöscher etc.) für unterschiedliche Brandklassen. Alle Betriebe gaben jedoch an, dass sie Schaumfeuerlöscher für die Brandklassen A und B besitzen. Lediglich 7 % achteten bei der Anschaffung der Feuerlöscher darauf, dass diese PFAS-frei sind. Die Wartung der Feuerlöscher erfolgte bzw. erfolgt bei fast allen Betrieben einmal alle zwei Jahre, bei einigen wenigen auch einmal pro Jahr.

Zwar lassen die übermittelten Daten keine zuverlässige Aussage über den konkreten Anteil der Schaumfeuerlöscher am jeweiligen Gesamtbestand zu, jedoch kann angenommen werden, dass es sich bei ca. 15–30 % der Feuerlöscher in den Betrieben um Schaumfeuerlöscher handelt⁸.

Das ARWT allein besaß zum Zeitpunkt der Umfrage ca. 22.000 Schaumfeuerlöscher und bei den Industriebetrieben, die an der Umfrage teilnahmen, sind zumindest 1.200 bekanntgegeben worden; daraus ergeben sich ca. 28.000–34.000 Schaumfeuerlöscher allein für die an der Studie teilnehmenden Betriebe⁹.

**mehr als 50 % der
Schaumfeuerlöscher
enthalten PFAS**

Aus den übermittelten Daten ging hervor, dass 64 der 125 Betriebe (d. h. 51 %) zum Zeitpunkt der Umfrage PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher besaßen (siehe Kapitel 3.2 für Informationen zu den Löschmitteln). PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher (Baujahre 2001–2023) waren bei Bahnhöfen, Feuerwehren, Flughäfen, Industriebetrieben, Krankenhäusern, Pflegeheimen, Schulen und Behörden vorrätig. Bei lediglich zwei PFAS-haltigen Schaumfeuerlöschern waren nachweislich Kennzeichnungen angebracht, dass der Schaumfeuerlöscher PFAS enthält: „*Warnung – enthält per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)*“. Bei allen anderen PFAS-haltigen Schaumfeuerlöschern waren Recherchen und/oder die Durchsicht des Sicherheitsdatenblatts notwendig, da die am Feuerlöscher angebrachte Löschmittelbezeichnung keine Hinweise zu den Inhaltsstoffen gab. Bei 59 Betrieben (d. h. 47 %) war unklar, ob die Schaumfeuerlöscher PFAS-haltig waren oder nicht, da keine Angaben dazu übermittelt wurden. Lediglich zwei Betriebe bestätigten, dass sie ausschließlich PFAS-freie Schaumfeuerlöscher besitzen. Die Daten lassen somit die Schlussfolgerung zu, dass wahrscheinlich mehr als 50 % der sich in Österreich im Umlauf befindlichen Schaumfeuerlöscher PFAS-haltig sind. Einige Betriebe informierten darüber, dass sie bereits eine Umstellung auf PFAS-freie Schaumfeuerlöscher anstreben.

**geschätzte Anzahl in
Österreich**

Es wird vermutet, dass es in der EU ca. 15 Mio. PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher gibt (Wood, 2020). Dies wären ca. 0,03 PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher

⁸ Das ARWT informierte beispielsweise darüber, dass es sich bei ca. einem Drittel ihrer 67.000 Feuerlöscher um Schaumfeuerlöscher handelt (d. h. 22.000), wovon wiederum ca. 55 % PFAS enthalten.

⁹ Erklärung der Berechnung: i) 105.000 Feuerlöscher - (67.000 Feuerlöscher-ARWT + 1.200 Schaumfeuerlöscher-Industrie) = 36.800 Feuerlöscher. 36.800 Feuerlöscher x 0,15 = 5.520 Schaumfeuerlöscher. 36.800 Feuerlöscher x 0,3 = 11.040 Schaumfeuerlöscher. ii) Geschätzte Anzahl der Schaumfeuerlöscher bei 15 % = 5.520 + 1.200 Schaumfeuerlöscher-Industrie + 22.000 Schaumfeuerlöscher-ARWT = 28.720. Geschätzte Anzahl der Schaumfeuerlöscher bei 30 % = 11.040 + 1.200 Schaumfeuerlöscher-Industrie + 22.000 Schaumfeuerlöscher-ARWT = 34.240.

je EU-Bürger:in¹⁰ oder ein grob geschätzter Bestand von ca. 300.000 PFAS-haltigen Schaumfeuerlöschern in Österreich. Dieser Schätzwert ist relativ realistisch, wenn bedacht wird, dass allein nach der vorliegenden Umfrage von >14.000 PFAS-haltigen Schaumfeuerlöschern in Österreich ausgegangen werden kann, wobei dieser Schätzwert nur jene 125 Betriebe berücksichtigt, die an der Umfrage teilnahmen.

≥1,2 Tonnen PFAS

Ein 6–9-Liter PFAS-haltiger Schaumfeuerlöscher enthält etwa 4 g fluoridierte Tenside (d. h. PFAS), was bei 300.000 Stück ca. 1,2 Tonnen PFAS ergibt. Bei den 1,2 Tonnen PFAS handelt es sich um einen sehr konservativen Schätzwert, welcher z. B. Schaummittelanlagen oder Schaummitteltanks nicht beinhaltet; die tatsächlichen Mengen liegen vermutlich um ein Vielfaches höher. Grob geschätzt könnten somit bei einer unsachgemäßen Anwendung und/oder Entsorgung in Österreich ≥1,2 Tonnen PFAS in die Umwelt freigesetzt werden. Die Wichtigkeit der Vermeidung einer Freisetzung bei Übungen und/oder Einsätzen sowie die fachgerechte Beseitigung durch befugte Entsorger sei daher an dieser Stelle hervorgehoben¹¹.

3.1.2 Wien

Rücklaufquote der Umfrage

Von den 28 kontaktierten Betrieben in Wien nahmen elf an der Umfrage teil. Die Rücklaufquote betrug somit 39 % (siehe Tabelle 3). Die meisten Betriebe, die an der Umfrage teilnahmen, waren Krankenhäuser (37 %) und Pflegewohnhäuser (27 %); siehe Abbildung 3. In Summe wurden dem Umweltbundesamt von Wiener Betrieben 58 Fotos sowie eine Bestandsliste übermittelt.

*Tabelle 3:
Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für Wien.*

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Behörde	1	1	1
Krankenhaus	4	4	3
Flughafen, Flug- und Helikopterlandeplatz	2	1	0
Hotel	5	0	0
Industrie	6	0	0
Schule und Universität	3	1	1
Feuerwehr	0*	0	0
Pflegewohnhaus	3	3	3
Bahnhof	1	1	1

¹⁰ In der EU leben mit Stand 2023 448,4 Mio. Menschen (EU, 2023).

¹¹ Das BMK hat über die Entsorgung von Feuerlöschern und Schaummitteln aus Feuerlöschern, die per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) enthalten oder enthalten können, ein Merkblatt veröffentlicht: https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/aws/publikationen/pfas-feuerloescher.html

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Rennstrecke/Gokart-Bahn	3	0	0
Summe	28 (100 %)	11 (39 %)	9 (32 %)

* Dies ist ein Schätzwert; es ist unklar, wie viele Feuerwehren die Anfrage über die Bezirkshauptmannschaften erhalten haben.

Kenntnisse zu PFAS und deren Entsorgung

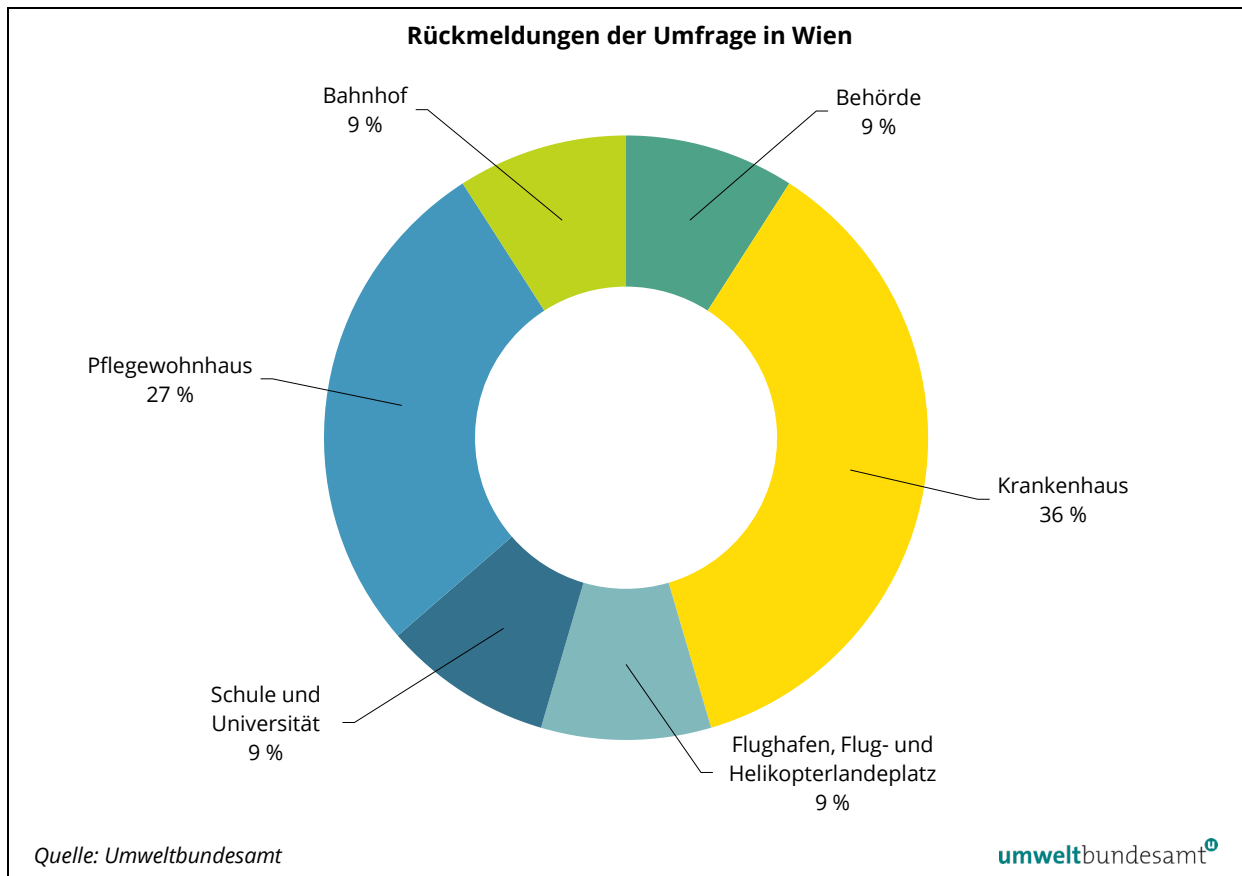
Sechs der elf Rückmeldungen erfolgten jeweils durch die brandschutzbeauftragte Person, wobei bis auf eine davon alle schon von PFAS gehört oder gelesen hatten. Von den restlichen Umfrageteilnehmer:innen war die Stoffgruppe lediglich einer Person bekannt. Sechs Betriebe besaßen Kenntnisse zu aktuellen und/oder diskutierten PFAS-Verboten. Der Großteil wurde im Rahmen des Berufs über PFAS informiert.

Bei 64 % der Betriebe ist in den letzten zehn Jahren zumindest ein Brandfall bekannt. Bei einem Hubschrauberlandeplatz ist ein Auffangkonzept für ausgebrachte Schaummittel vorhanden. Für die restlichen zehn Betriebe sind keine Informationen zu Auffangkonzepten bekannt. Die Entsorgung der Feuerlöscher erfolgt bei 64 % der befragten Betriebe über die Wartungsfirma und 36 % der Betriebe gaben keine Angaben dazu an.

Anzahl und Typen von Feuerlöschern

Die an der Umfrage teilnehmenden Betriebe verfügten gemeinsam über mehr als 6.000 Feuerlöscher (Baujahre 2011–2024). Alle Betriebe besaßen unterschiedliche Arten von Feuerlöschern, darunter auch Schaumfeuerlöscher. Etwa 73 % der Betriebe verfügten über diverse Typen von Schaumfeuerlöschern, die nachweislich PFAS enthielten. Für die restlichen 27 % der Betriebe wurden dazu keine Informationen (z. B. Fotos) übermittelt. Ein Betrieb informierte darüber, dass bei der Neuanschaffung von Schaumfeuerlöschern auf PFAS-freie Produkte geachtet wird. Die Wartung der Feuerlöscher erfolgte bzw. erfolgt bei allen Betrieben einmal alle zwei Jahre.

Abbildung 3: Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der elf Wiener Umfragerückmeldungen.



3.1.3 Niederösterreich

Rücklaufquote der Umfrage

Insgesamt wurden 72 Betriebe in Niederösterreich kontaktiert und um die Teilnahme an der Umfrage gebeten, siehe Tabelle 4. Etwa ein Drittel der kontaktierten Betriebe nahmen an der Umfrage teil und 24 % übermittelten dem Umweltbundesamt zusätzlich 62 Fotos und zwei Bestandslisten vorrätiger Feuerlöcher. Der Großteil der Rückmeldungen erfolgte von Behörden (71 %), gefolgt von Krankenhäusern (17 %; siehe Abbildung 4).

Tabelle 4: Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für Niederösterreich.

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Behörde	22	17	12
Krankenhaus	13	4	4
Flughafen, Flug- und Helikopterlandeplatz	17	1	0
Hotel	3	0	0
Industrie	10	2	1
Schule und Universität	4	0	0

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Feuerwehr	0*	0	0
Pflegewohnhaus	0	0	0
Bahnhof	0	0	0
Rennstrecke/ Gokart-Bahn	3	0	0
Summe	72 (100 %)	24 (33 %)	17 (24 %)

* Dies ist ein Schätzwert; es ist unklar, wie viele Feuerwehren die Anfrage über die Bezirkshauptmannschaften erhalten haben.

Kenntnisse zu PFAS und deren Entsorgung

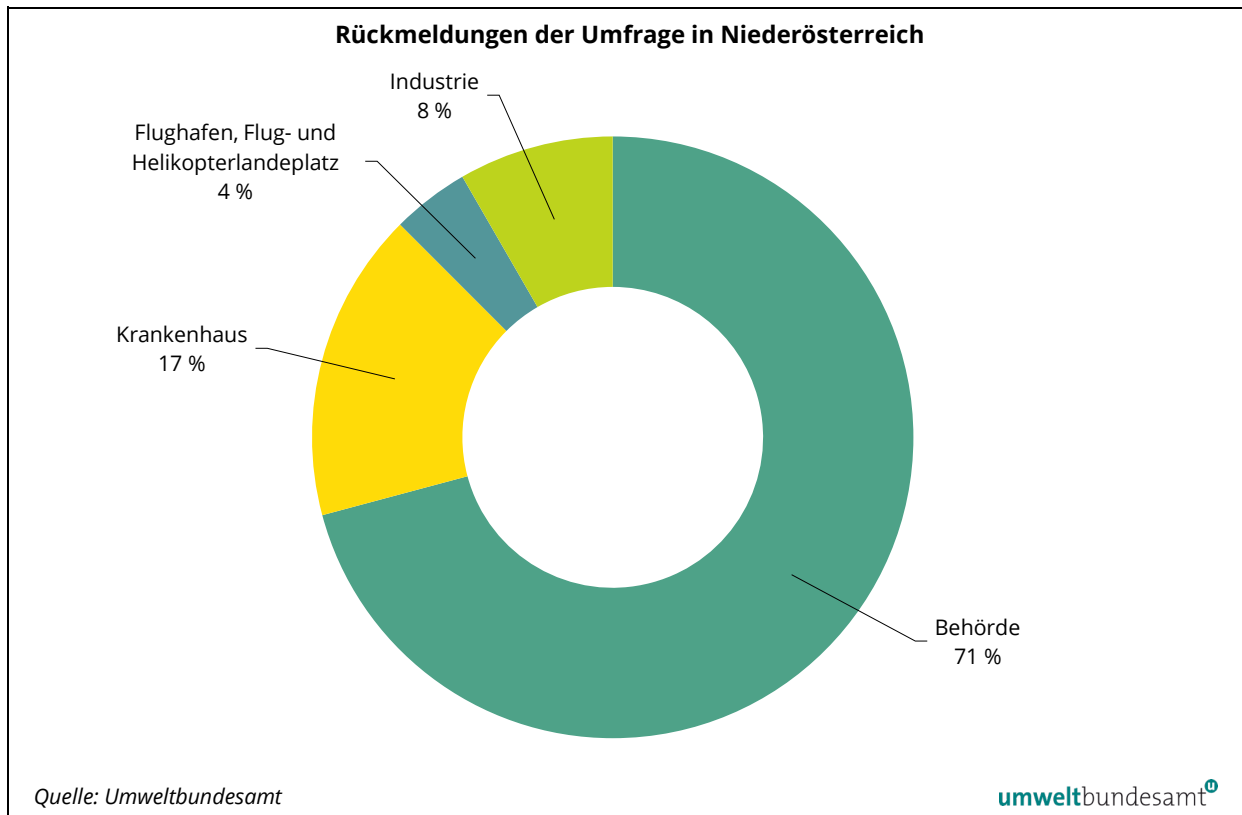
Bei zehn Betrieben erfolgte die Rückmeldung über die brandschutzbeauftragte Person, wovon ca. 50 % bereits von der Stoffgruppe der PFAS etwas gehört oder gelesen hatten. Etwa 46 % der Umfrageteilnehmer:innen waren Informationen zu Verboten von PFAS bekannt. Fast alle Umfrageteilnehmer:innen, welche Kenntnisse zu PFAS aufwiesen, wurden beruflich mit der Stoffgruppe konfrontiert; ein:e Umfrageteilnehmer:in erfuhr von PFAS über die Medien (z. B. Tageszeitung).

Ca. 27 % der Betriebe teilten mit, dass es in den letzten zehn Jahren zumindest einen Brandfall gab. Ein Betrieb informierte darüber, dass Auffangwannen sowie gegebenenfalls Nasssauger zum Schutz der Schaummittelfreisetzung genutzt werden. Ein weiterer Betrieb nutzt Bindemittel zum Schutz der Schaummittelfreisetzung. Abgesehen davon sind keine weiteren Informationen zu Auffangkzepten mitgeteilt worden. Bei ca. 65 % der Betriebe erfolgt die Entsorgung über die Wartungsfirma, bei den restlichen Betrieben wurden keine Informationen dazu übermittelt.

Anzahl und Typen von Feuerlöschern

Die an der Umfrage teilnehmenden niederösterreichischen Betriebe allein besaßen zum Zeitpunkt der Umfrage mehr als 74.000 Feuerlöscher (Baujahre 2005–2023). Alle Betriebe informierten darüber, dass sie Schaumfeuerlöscher besitzen. In etwa 69 % der Betriebe besaßen nachweislich PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher. Bei 27 % wurden keine Informationen zu Schaummittelinhaltsstoffen geteilt. Ein Betrieb informierte darüber, dass er ausschließlich PFAS-freie Schaumfeuerlöscher besitze. Weiters informierte ein Betrieb darüber, dass bei der Anschaffung der Schaumfeuerlöscher auf die Freiheit von PFAS geachtet wurde bzw. wird. Ein Betrieb verfügte über einen Schaumfeuerlöscher mit der Kennzeichnung, dass dieser PFAS enthält: „Warnung – enthält per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)“. Die Wartung der Feuerlöscher erfolgt bei der Mehrheit der Betriebe einmal alle zwei Jahre und bei manchen einmal pro Jahr.

Abbildung 4: Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der 24 niederösterreichischen Umfragerückmeldungen.



3.1.4 Burgenland

Rücklaufquote der Umfrage

Von den 23 kontaktierten Betrieben nahmen sieben Betriebe an der Umfrage teil (d. h. 30 %, siehe Tabelle 5). Zwei Betriebe übermittelten dem Umweltbundesamt in Summe 17 Fotos von vorrätigen Feuerlöschern. Lediglich Behörden (43 %) und Krankenhäuser (57 %) nahmen an der Online-Umfrage teil, siehe Abbildung 5.

Tabelle 5: Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für das Burgenland.

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Behörde	5	3	2
Krankenhaus	5	4	0
Flughafen, Flug- und Helikopterlandeplatz	2	0	0
Hotel	5	0	0
Industrie	2	0	0
Schule und Universität	3	0	0
Feuerwehr	0*	0	0

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Pflegewohnhaus	0	0	0
Bahnhof	0	0	0
Rennstrecke/ Gokart-Bahn	1	0	0
Summe	23 (100 %)	7 (30 %)	2 (9 %)

** Dies ist ein Schätzwert; es ist unklar, wie viele Feuerwehren die Anfrage über die Bezirkshauptmannschaften erhalten haben.*

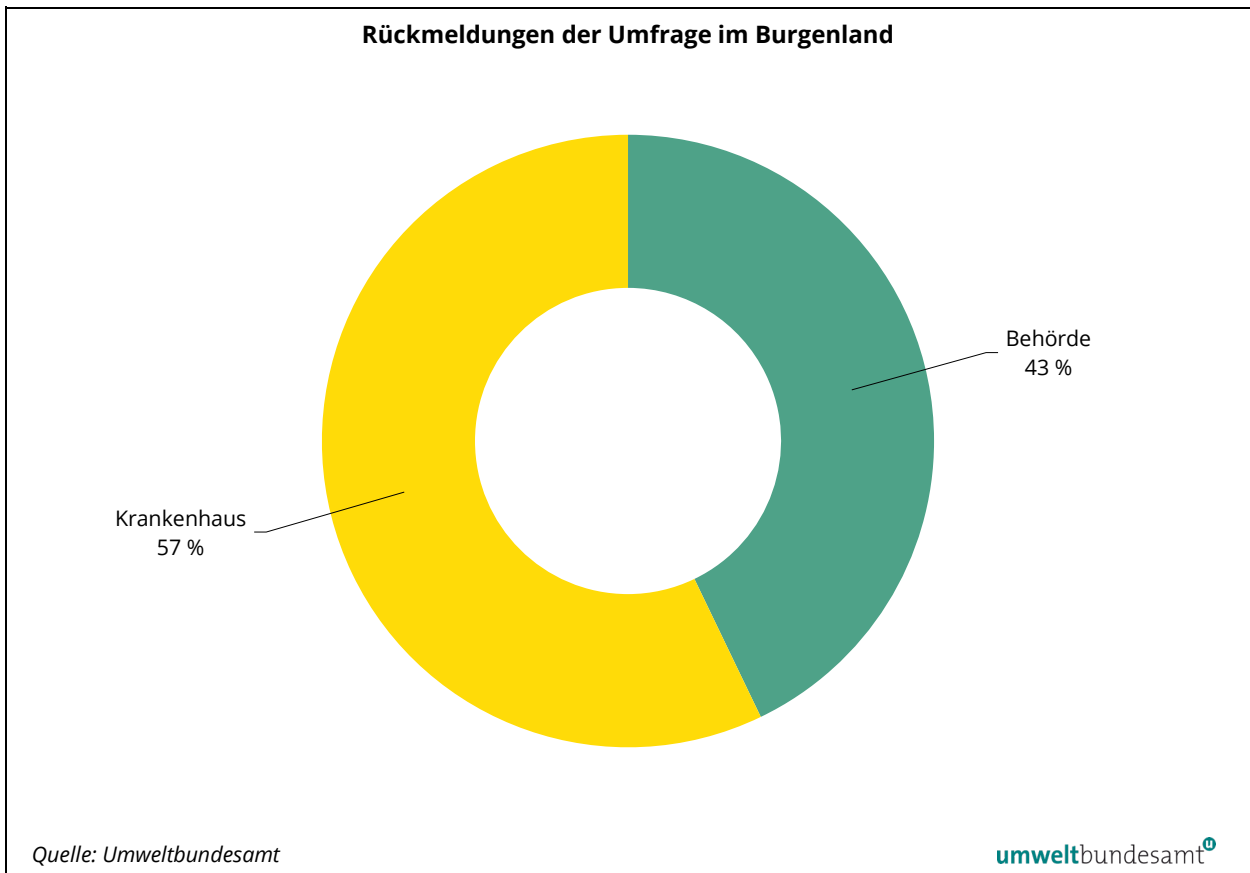
Kenntnisse zu PFAS und deren Entsorgung

Die Umfrage wurde jeweils von der brandschutzbeauftragten Person beantwortet. Während die eine Hälfte der Umfrageteilnehmer:innen weder Kenntnisse zu PFAS noch zu Verboten für die Stoffgruppe besaß, wurde die andere Hälfte im Rahmen des Berufs über PFAS informiert. Bei mehr als der Hälfte der Betriebe kam es in den letzten zehn Jahren zumindest zu einem Brandfall. Lediglich ein Betrieb gab an, dass bei Bedarf Auffangkonzepte in Abstimmung mit der Feuerwehr organisiert werden. Alle Betriebe gaben an, dass die Entsorgung der Feuerlöscher über die verantwortliche Wartungsfirma oder Feuerwehr erfolgt.

Anzahl und Typen von Feuerlöschern

Die an der Umfrage teilnehmenden Betriebe verfügten (zum Zeitpunkt der Umfrage) gemeinsam über 560 Feuerlöscher. Alle Betriebe besaßen auch Schaumfeuerlöscher. Bei der Hälfte der Betriebe konnten PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher identifiziert werden (Baujahre 2004–2018), für die andere Hälfte der Betriebe war eine Bewertung nicht möglich. Auf keinem der PFAS-haltigen Schaumfeuerlöscher befand sich eine Kennzeichnung, die darauf aufmerksam machte, dass der Schaumfeuerlöscher PFAS enthält. Die Wartung der Feuerlöscher erfolgt einmal alle zwei Jahre.

Abbildung 5: Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der sieben burgenländischen Umfragerückmeldungen.



3.1.5 Oberösterreich

Rücklaufquote der Umfrage

Die Rücklaufquote der 73 kontaktierten Betriebe betrug 40 % (siehe Tabelle 6). Der Mehrheit der Rückmeldungen erfolgte von Behörden (41 %), Feuerwehren (28 %) und Flughäfen, Flug- und Helikopterlandeplätze (14 %), wie in Abbildung 6 dargestellt. In Summe wurden dem Umweltbundesamt von 41 % der an der Umfrage teilnehmenden Betriebe 143 Fotos übermittelt. Keine Fotos wurden von den acht Feuerwehren zur Verfügung gestellt.

Tabelle 6:
Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für Oberösterreich.

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Behörde	18	12	7
Krankenhaus	9	3	2
Flughafen, Flug- und Helikopterlandeplatz	14	4	3
Hotel	5	1	0
Industrie	11	1	0

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Schule und Universität	5	0	0
Feuerwehr	8*	8	0
Pflegewohnhaus	0	0	0
Bahnhof	0	0	0
Rennstrecke/ Gokart-Bahn	3	0	0
Summe	73 (100 %)	29 (40 %)	12 (16 %)

* Dies ist ein Schätzwert; acht Feuerwehren haben an der Umfrage teilgenommen, es ist jedoch unklar, wie viele Feuerwehren die Anfrage über die Bezirkshauptmannschaften erhalten haben.

Kenntnisse zu PFAS und deren Entsorgung

Die Online-Umfrage wurde in 67 % der Fälle von der brandschutzbeauftragten Person beantwortet (ohne Berücksichtigung der Feuerwehren). Lediglich 21 % der brandschutzbeauftragten Personen war die Stoffgruppe der PFAS nicht bekannt. Von allen Teilnehmer:innen der Online-Umfrage (ohne Berücksichtigung der Feuerwehren) hatten ca. 72 % bereits von der Stoffgruppe der PFAS gelesen oder gehört, 48 % davon im Rahmen ihres Berufs und 24 % durch die Medien (z. B. Tageszeitung). Dass es für PFAS auch Verbote und rechtliche Regulierungen gibt, war 62 % der Befragten bekannt.

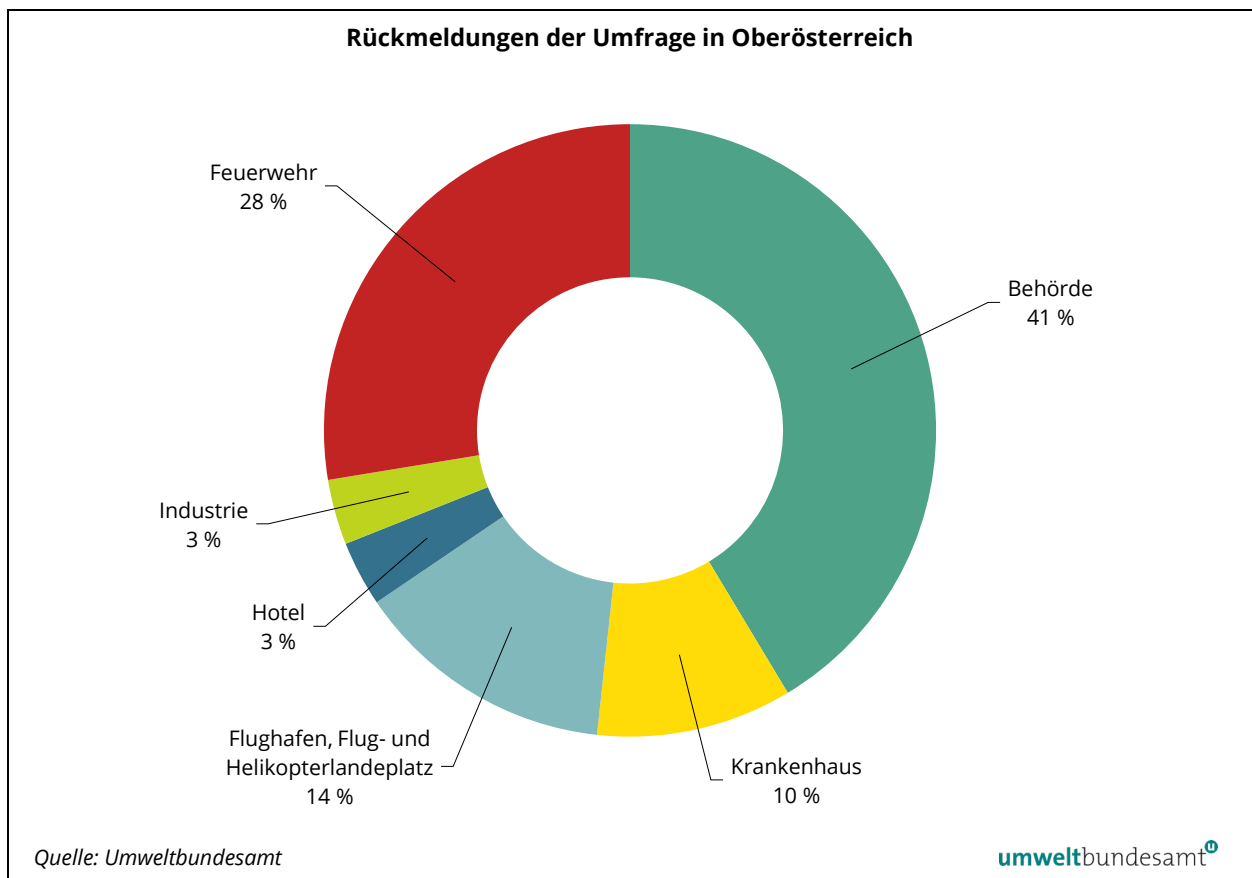
Bei acht Betrieben (38 %) ist in den letzten zehn Jahren ein Brand vorgefallen. Nur 10 % der Betriebe gaben bekannt, dass sie im Brandfall und bei der Ausbringung von Löschschaummitteln über dafür vorgesehene Auffangkonzepte verfügen, dazu gehören der Einsatz von Auffangwannen oder verschiedene Rückhaltesysteme (z. B. Tassen oder Neutralisationsgruben). Die Entsorgung der Feuerlöscher erfolgt nach eigenen Angaben bei fast allen Betrieben über die Wartungsfirma bzw. den Hersteller und/oder Inverkehrbringer oder über den Bezirksabfallverband. Nur 14 % der Betriebe gaben keine Antwort zur Entsorgung von Feuerlöschern.

Alle acht Feuerwehren gaben an, dass sie bereits Kenntnisse zu PFAS sowie damit in Zusammenhang stehenden Verboten besitzen. Drei Viertel der Feuerwehren meldeten, dass es in den letzten zehn Jahren zumindest einen Brandeinsatz gab. Ein Feuerwehrbetrieb gab an, dass bei Übungen keine Schaumfeuerlöscher verwendet werden. Zwei Betriebe informierten darüber, dass Schaumfeuerlöscher im Übungsdienst nur auf befestigten Oberflächen mit Kanaleinlauf stattfinden. Der auf einer befestigten Fläche aufgebrachte Schaum wird anschließend mit Wasser verdünnt in den Kanal eingeleitet; abhängig vom Brandausmaß und der Menge des ausgebrachten Schaummittels wird der Kanalbetreiber verständigt. Zwei der acht Feuerwehrbetriebe gaben keine Auskunft zu Auffangkonzepten bzw. ob solche vorhanden sind. Die Entsorgung der Feuerlöscher erfolgt über Fachfirmen, den Rauchfangkehrmeister oder wird an eine fachgerechte Annahmestelle übergeben.

Anzahl und Typen von Feuerlöschern

Die 21 Betriebe (die Feuerwehren nicht mitberücksichtigt) verfügen gemeinsam über ca. 7.800 Feuerlöscher. Die acht Feuerwehren gaben gemeinsam einen Bestand von 342 Feuerlöschern bekannt. Alle Betriebe und Feuerwehren besitzen verschiedene Feuerlöscherarten unterschiedlicher Hersteller, darunter auch diverse Schaumfeuerlöscher. Für ein Drittel der Betriebe (die Feuerwehren nicht mitberücksichtigt) konnte nachgewiesen werden, dass PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher vorrätig sind. Für die restlichen Betriebe sowie für die Feuerwehren liegen keine oder nicht ausreichend Daten vor. Nur ein Feuerwehrbetrieb informierte darüber, dass bei der Anschaffung von Schaumfeuerlöschern auf PFAS-freie Produkte geachtet wird.

Abbildung 6: Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der 29 oberösterreichischen Umfragerückmeldungen.



3.1.6 Steiermark

Rücklaufquote der Umfrage

Die Rücklaufquote der Online-Umfrage betrug 27 % in der Steiermark (siehe Tabelle 7). Krankenhäuser, Behörden und Flughäfen, Flug- und Helikopterlandeplätze meldeten mit 41 %, 29 % und 18 % am häufigsten zurück, siehe dazu Abbildung 7. In Summe wurden dem Umweltbundesamt 32 Fotos und vier Bestandslisten von Feuerlöschern übermittelt. Die Feuerwehr übermittelte keine Fotos und/oder Bestandslisten.

Tabelle 7:
Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für die Steiermark.

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Behörde	13	5	2
Krankenhaus	12	7	5
Flughafen, Flug- und Helikopterlandeplatz	16	3	1
Hotel	5	0	0
Industrie	6	0	0
Schule und Universität	3	1	1
Feuerwehr	1*	1	0
Pflegewohnhaus	0	0	0
Bahnhof	0	0	0
Rennstrecke/ Gokart-Bahn	6	0	0
Summe	62 (100 %)	17 (27 %)	9 (15 %)

* Dies ist ein Schätzwert; eine Feuerwehr hat an der Umfrage teilgenommen, es ist jedoch unklar, wie viele Feuerwehren die Anfrage über die Bezirkshauptmannschaften erhalten haben.

Kenntnisse zu PFAS und deren Entsorgung

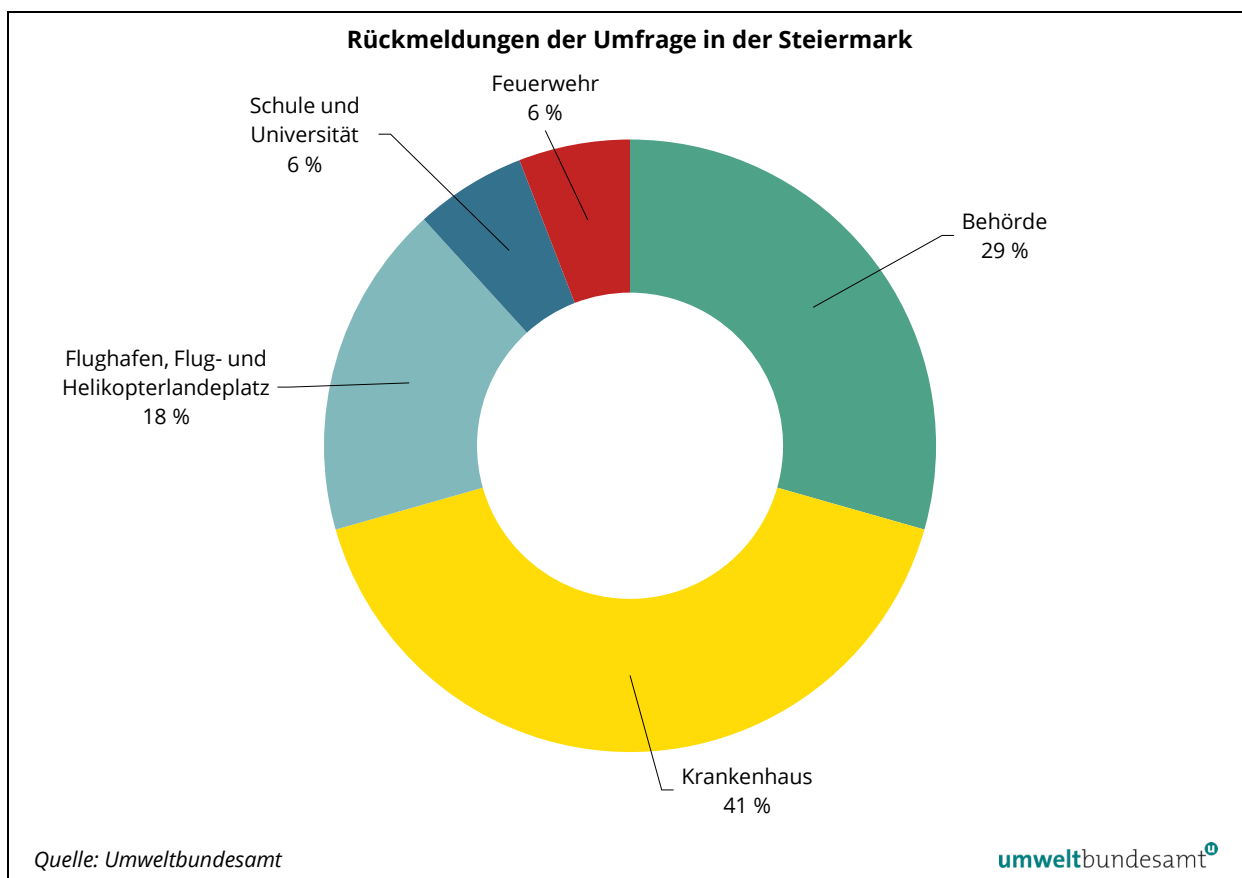
Die Hälfte der Rückmeldungen von den Betrieben erfolgte über die brandschutzbeauftragte Person (die Feuerwehr nicht mitberücksichtigt). Drei Viertel der brandschutzbeauftragten Personen war die Stoffgruppe der PFAS bisher nicht bekannt. Berücksichtigt man alle Betriebe außer der Feuerwehr, so hatten 31 % bereits von PFAS gehört oder gelesen, 19 % besaßen auch Kenntnisse über aktuelle und/oder diskutierte Verbote. Der zurückmeldenden Feuerwehr war die Stoffgruppe der PFAS sowie damit zusammenhängende Informationen zu Verboten bekannt.

Drei Betriebe meldeten, dass es in den letzten zehn Jahren zumindest einen Brand gab. Es liegen keine Informationen zu Auffangkonzepten nach der Ausbringung von Schaummitteln vor. Lediglich ein Betrieb meldete, dass ein interner Reinigungsdienst mit der Beseitigung der Schaummittel nach deren Ausbringung betraut wird. Die Mehrheit (59 %) der Betriebe meldete, dass die Entsorgung der Feuerlöscher über die Wartungs- bzw. eine Fachfirma erfolgt.

Anzahl und Typen von Feuerlöschern

Die an der Umfrage teilnehmenden Betriebe verfügten gemeinsam über 3.400 Feuerlöscher unterschiedlicher Arten (Baujahre 1994–2024). Alle Betriebe verfügten (zum Zeitpunkt der Datenerhebung) über Schaumfeuerlöscher unterschiedlicher Typen und Hersteller. Bei 44 % der Betriebe gab es nachweislich PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher, für die restlichen 56 % war keine Aussage möglich, da keine Daten dazu übermittelt wurden. Keiner der PFAS-haltigen Schaumfeuerlöscher trug eine Kennzeichnung, dass dieser PFAS enthält. Kein Betrieb achtete bei der Anschaffung auf PFAS-freie Produkte. Die Wartung der Feuerlöscher erfolgt bei allen Betrieben einmal alle zwei Jahre und bei einem einmal pro Jahr.

Abbildung 7: Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der 17 steiermärkischen Umfragerückmeldungen.



3.1.7 Salzburg

Rücklaufquote der Umfrage

Die Rücklaufquote in Salzburg lag bei knapp einem Drittel (31 %; siehe Tabelle 8). Wie auch bei den meisten anderen Bundesländern nahmen hauptsächlich Behörden (60 %) und Krankenhäuser (20 %) an der Umfrage teil (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Von den an der Umfrage teilnehmenden Betrieben übermittelten mehr als die Hälfte in Summe 35 Fotos von vorrätigen Feuerlöschern. Ein Betrieb übermittelte einen Prüfbericht und ein weiterer eine Geräteliste.

Tabelle 8:
Auswertung der
Rückmeldungen nach
Betriebs- und Instituti-
onsart für Salzburg.

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Behörde	9	6	4
Krankenhaus	5	2	2
Flughafen, Flug- und Helikopterlandeplatz	7	1	1
Hotel	3	0	0
Industrie	3	0	0
Schule und Universität	2	1	0
Feuerwehr	0*	0	0
Pflegewohnhaus	0	0	0
Bahnhof	0	0	0
Rennstrecke/ Gokart-Bahn	3	0	0
Summe	32 (100 %)	10 (31 %)	7 (22 %)

* Dies ist ein Schätzwert; es ist unklar, wie viele Feuerwehren die Anfrage über die Bezirkshauptmannschaften erhalten haben.

Kenntnisse zu PFAS und deren Entsorgung

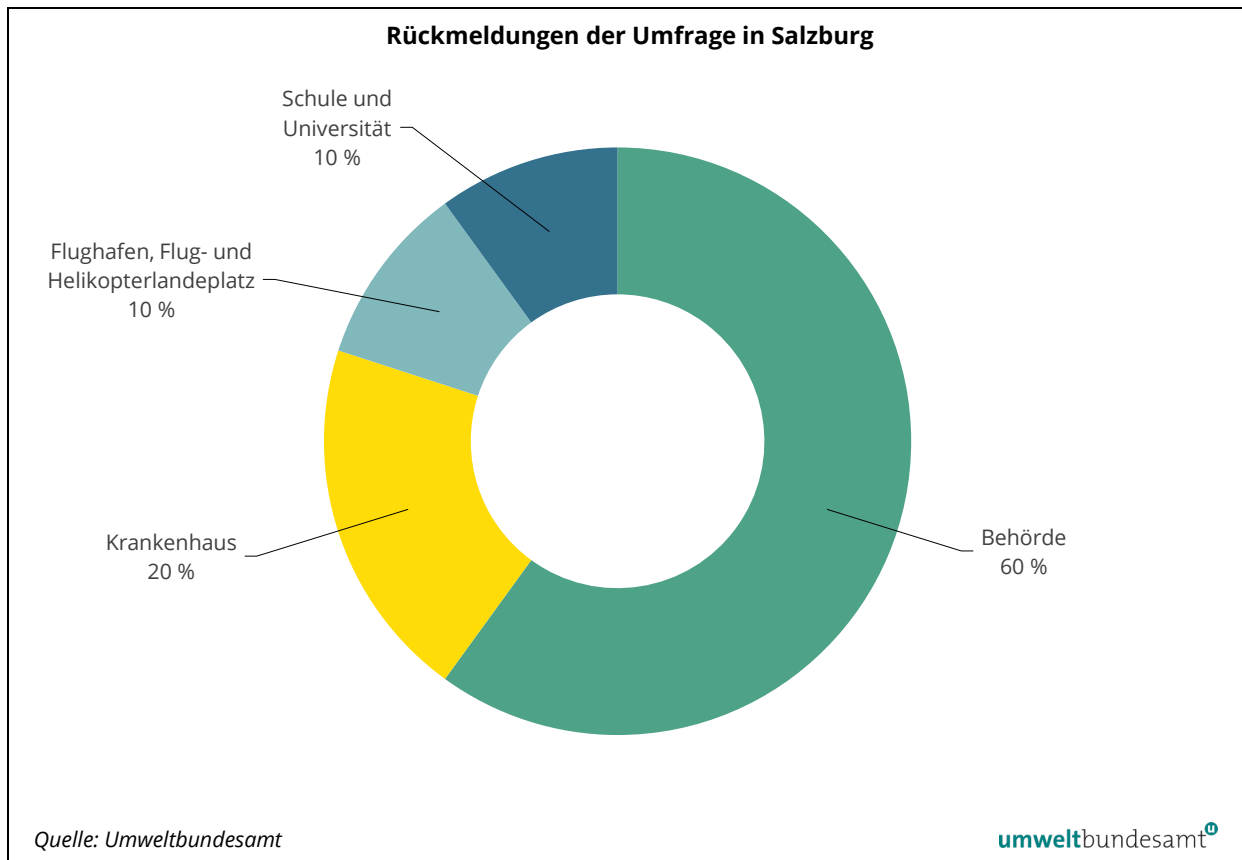
Die Mehrheit der Beantwortungen erfolgte durch die brandschutzbeauftragten Personen (60 %). Lediglich 10 % der brandschutzbeauftragten Personen gaben an, keine Kenntnisse zu PFAS zu besitzen; berücksichtigt man alle Umfrageteilnehmer:innen zusammen, so lag der Anteil bei 40 %. Jene Umfrageteilnehmer:innen, die aus beruflichen Gründen Kenntnisse zu PFAS besaßen, waren auch über Verbote informiert.

Zwei Betriebe (20 %) gaben an, dass es in den letzten zehn Jahren einen Brandfall gab. Kein Betrieb übermittelte Informationen zu Auffangkonzepten. Ein Betrieb meldete zurück, dass eine Freisetzung von PFAS in die Umwelt bei Bürogebäuden nicht möglich ist und daher keine Auffangkonzepte vorliegen. Die Hälfte der Betriebe gab an, dass die Wartungsfirma bzw. der Hersteller oder Inverkehrbringer mit der Entsorgung der Feuerlöcher betraut wird und die andere Hälfte übermittelte dazu keine Angaben.

Anzahl und Typen von Feuerlöschern

Die zehn Betriebe, die an der Online-Umfrage teilnahmen, verfügten gemeinsam über mehr als 3.500 verschiedene Feuerlöcher (Baujahre 2003–2023). Alle Betriebe besaßen auch unterschiedliche Typen von Schaumfeuerlöschern und 70 % der Betriebe besaßen nachweislich PFAS-haltige Schaumfeuerlöcher. Für die restlichen 30 % ist unklar, ob die vorrätigen Schaumfeuerlöcher PFAS enthielten. Keiner der PFAS-haltigen Schaumfeuerlöcher trug eine Kennzeichnung, welche auf PFAS-haltige Inhaltsstoffe merkbar aufmerksam machte. Ein Betrieb gab an, bei der Neuanschaffung von Schaumfeuerlöschern auf PFAS-freie Produkte zu achten. Die Wartung der Feuerlöcher erfolgt einmal alle zwei Jahre.

Abbildung 8: Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der zehn Umfragerückmeldungen aus Salzburg.



3.1.8 Kärnten

Rücklaufquote der Umfrage

In Kärnten nahmen ca. 18 % der kontaktierten Betriebe an der Online-Umfrage teil (siehe Tabelle 9). Rückmeldungen erhielt das Umweltbundesamt ausschließlich von Behörden (50 %), Krankenhäusern (20 %), Schulen und Universitäten (20 %) und Flughäfen, Flug- und Helikopterlandeplätzen (10 %), wie in Abbildung 9 dargestellt. Von fünf Betrieben erhielt das Umweltbundesamt zusätzlich in Summe 16 Fotos der vorrätigen Feuerlöscher.

Tabelle 9:
Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für Kärnten.

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Behörde	15	5	3
Krankenhaus	10	2	1
Flughafen, Flug- und Helikopterlandeplatz	16	1	0
Hotel	5	0	0
Industrie	2	0	0
Schule und Universität	5	2	1
Feuerwehr	0*	0	0

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Pflegewohnhaus	0	0	0
Bahnhof	0	0	0
Rennstrecke/ Gokart-Bahn	3	0	0
Summe	56 (100 %)	10 (18 %)	5 (9 %)

* Dies ist ein Schätzwert; es ist unklar, wie viele Feuerwehren die Anfrage über die Bezirkshauptmannschaften erhalten haben.

Kenntnisse zu PFAS und deren Entsorgung

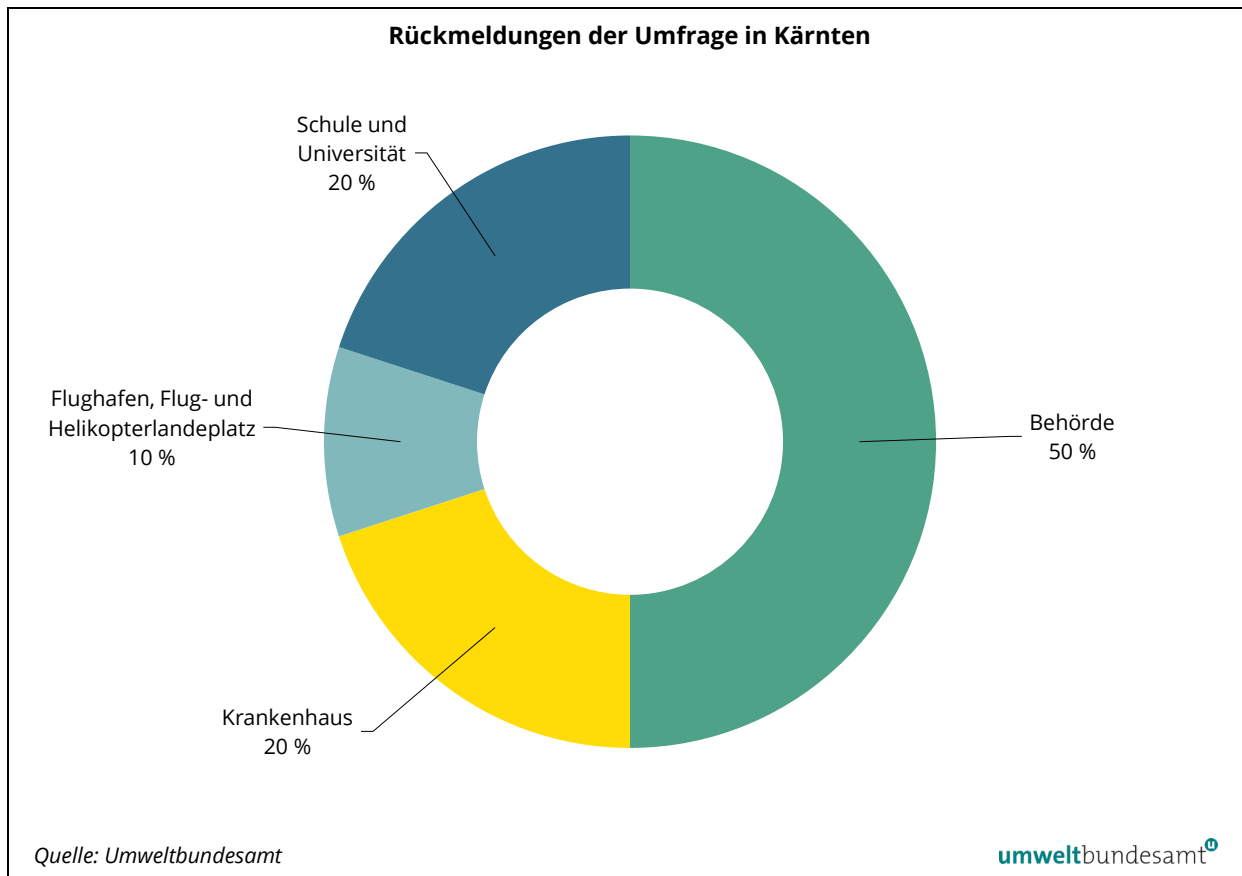
Fast alle Rückmeldungen (90 %) erfolgten über die brandschutzbeauftragten Personen, wovon 40 % vor der Umfrage noch nie von PFAS gehört oder gelesen hatten. Die meisten Personen gaben an, dass sie im Rahmen ihres Berufs über PFAS informiert wurden, eine Person hatte über die Medien (z. B. Tageszeitung) von der Stoffgruppe erfahren. Mehr als die Hälfte (60 %) besaßen auch Kenntnisse über aktuelle oder diskutierte Verbote.

Zwei Betriebe gaben an, dass es in den letzten zehn Jahren zumindest einen Brandfall gab. Betreffend eingesetzter Auffangkonzepte meldeten zwei Betriebe, dass hierfür bei Bedarfsfall eine Fachfirma verständigt wird. Fast alle Betriebe (90 %) meldeten zurück, dass die Entsorgung der Feuerlöscher über die Wartungsfirma bzw. den Hersteller oder Inverkehrbringer erfolgt. Ein Betrieb gab an, dass eine Fachfirma für die Entsorgung beauftragt wird.

Anzahl und Typen von Feuerlöschern

Die Kärntner Betriebe verfügten zum Zeitpunkt der Umfrage gemeinsam über mehr als 1.760 verschiedener Arten von Feuerlöschern. Alle Betriebe hatten auch Schaumfeuerlöscher vorrätig (Baujahre 2001–2023). Für 50 % der Betriebe konnten PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher nachgewiesen werden, für die andere Hälfte der Betriebe lagen hierzu keine Daten vor. Auf keinem der PFAS-haltigen Schaumfeuerlöscher war eine Kennzeichnung angebracht, dass dieser PFAS enthält. Lediglich ein Betrieb gab an, dass seit 2023 bei der Anschaffung auf PFAS-freie Produkte geachtet wird. Die Wartung der Feuerlöscher erfolgt einmal alle zwei Jahre, in einem Betrieb einmal pro Jahr.

Abbildung 9: Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der zehn Umfragerückmeldungen aus Kärnten.



3.1.9 Tirol

Rücklaufquote der Umfrage

Zehn von 49 kontaktierten Betrieben nahmen an der Umfrage teil (d. h. 20 %); siehe Tabelle 10. Auch in Tirol beteiligten sich hauptsächlich Behörden (30 %) und Krankenhäuser (40 %) an der Umfrage (siehe Abbildung 10). Drei Betriebe (30 %) übermittelten zusätzlich in Summe 72 Fotos von vorrätigen Feuerlöschern. Keine Fotos wurden dem Umweltbundesamt von der Feuerwehr übermittelt.

Tabelle 10:
Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für Tirol.

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Behörde	11	3	3
Krankenhaus	4	4	0
Flughafen, Flug- und Helikopterlandeplatz	19	1	0
Hotel	5	0	0
Industrie	3	0	0
Schule und Universität	4	1	0

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Feuerwehr	1*	1	0
Pflegewohnhaus	0	0	0
Bahnhof	0	0	0
Rennstrecke/ Gokart-Bahn	2	0	0
Summe	49 (100 %)	10 (20 %)	3 (6 %)

* Dies ist ein Schätzwert; eine Feuerwehr hat an der Umfrage teilgenommen, es ist jedoch unklar, wie viele Feuerwehren die Anfrage über die Bezirkshauptmannschaften erhalten haben.

Kenntnisse zu PFAS und deren Entsorgung

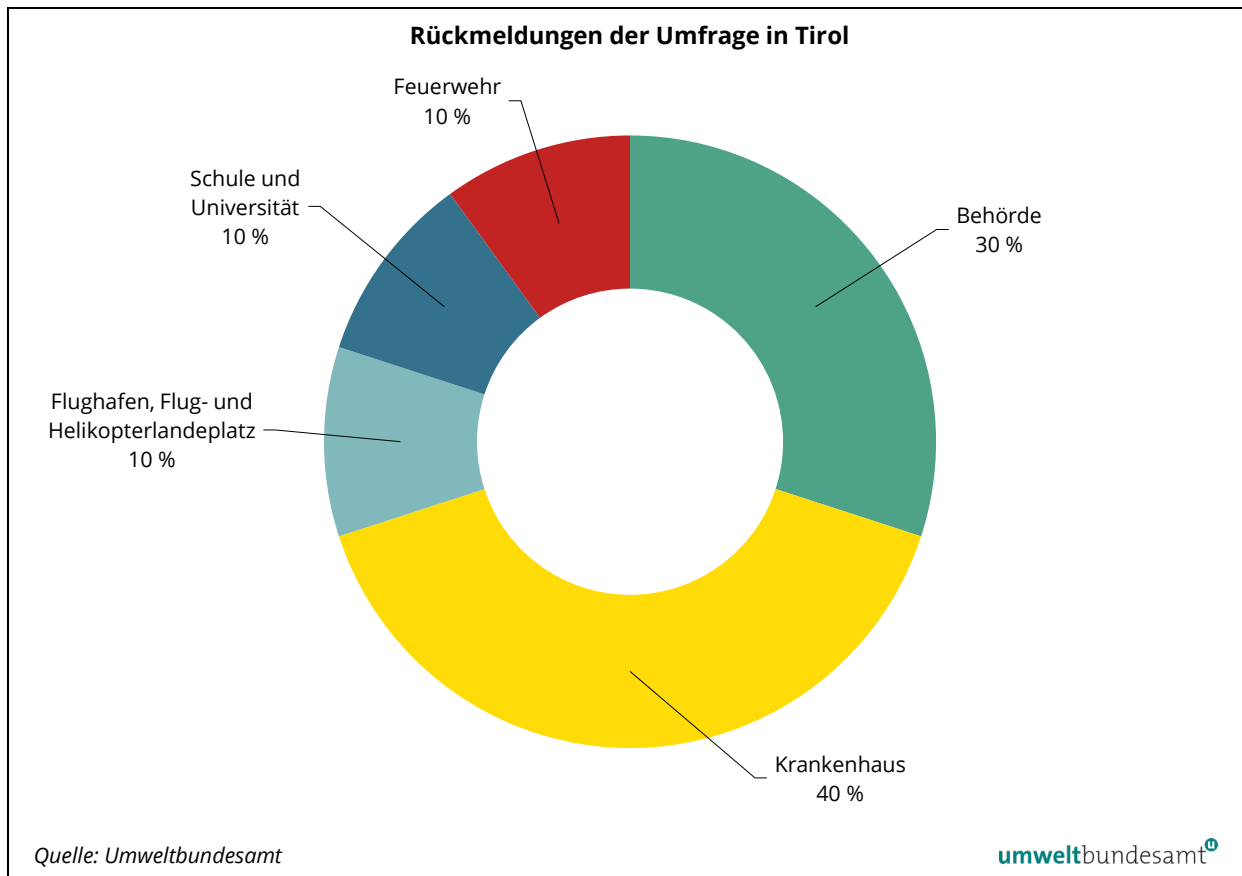
In etwa 78 % der Rückmeldungen erfolgte über die brandschutzbeauftragten Personen (die Feuerwehr nicht mitberücksichtigt). Mehr als die Hälfte davon (57 %) hatten bereits von PFAS gehört oder gelesen. Drei Betrieben war ebenfalls ein aktuelles und/oder diskutiertes Verbot von PFAS bekannt. Die an der Umfrage teilnehmende Feuerwehr informierte darüber, dass sie Kenntnisse zu PFAS und damit in Zusammenhang stehenden Verboten besitzt.

Bei 70 % der Betriebe ist in den letzten zehn Jahren ein Brandfall vorgefallen. Drei Betriebe informierten darüber, dass die Feuerwehr bei Bedarf für die Beseitigung von ausgebrachten Schaummitteln kontaktiert wird. Die restlichen Betriebe machten dazu keine Angaben; auch die Feuerwehr gab keine Angaben zu Auffangkonzepten bekannt. Alle zehn Betriebe informierten darüber, dass die Entsorgung der Feuerlöscher über die Wartungsfirma, den Hersteller oder Inverkehrbringer oder über eine befugte Fachfirma erfolgt.

Anzahl und Typen von Feuerlöschern

Die zehn an der Umfrage teilnehmenden Betriebe verfügten in Summe über mehr als 4.150 verschiedenartige Feuerlöscher (Baujahre 2004–2023). Alle Betriebe verfügten ebenfalls über diverse Typen an Schaumfeuerlöschern. Nachweislich besaßen 60 % der Betriebe auch PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher. Für die restlichen Betriebe war aufgrund der übermittelten Daten kein Nachweis PFAS-haltiger Schaumfeuerlöscher möglich. Keiner der PFAS-haltigen Schaumfeuerlöscher enthielt eine Kennzeichnung, dass dieser PFAS enthält. Zwei Betriebe (darunter die Feuerwehr) gaben an, dass sie bei der Anschaffung von Schaumfeuerlöschern auf umweltfreundliche Produkte achten. Ein Betrieb teilte mit, dass seit 2023 auch PFAS-freie Schaumfeuerlöscher angeschafft werden, obwohl diese deutlich teurer sind. Alle Betriebe gaben an, dass die Wartung der Feuerlöscher einmal alle zwei Jahre durchgeführt wird.

Abbildung 10: Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der zehn Tiroler Umfragerückmeldungen.



3.1.10 Vorarlberg

Rücklaufquote der Umfrage

Die Rücklaufquote der Online-Umfrage lag in Vorarlberg bei 27 %; siehe Tabelle 11. Mehr als die Hälfte der Rückmeldungen erfolgte über die Behörden (29 %) und Krankenhäuser (29 %), die restlichen Rückmeldungen erfolgten zu gleichen Anteilen über die Industrie, Schulen und Universitäten sowie Flughäfen, Flug- und Helikopterlandeplätze, wie in Abbildung 11 dargestellt. Zwei Betriebe übermittelten zusätzlich in Summe vier Fotos von vorrätigen Feuerlöschern.

Tabelle 11:
Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für Vorarlberg.

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Behörde	4	2	1
Krankenhaus	4	2	1
Flughafen, Flug- und Helikopterlandeplatz	8	1	0
Hotel	3	0	0
Industrie	3	1	0
Schule und Universität	3	1	0

Betrieb/Institution	Anzahl der kontaktierten Stellen	Rückmeldungen der kontaktierten Stellen	Anzahl der Stellen, die Fotos übermittelten
Feuerwehr	0*	0	0
Pflegewohnhaus	0	0	0
Bahnhof	0	0	0
Rennstrecke/ Gokart-Bahn	1	0	0
Summe	26 (100 %)	7 (27 %)	2 (8 %)

* Dies ist ein Schätzwert; es ist unklar, wie viele Feuerwehren die Anfrage über die Bezirkshauptmannschaften erhalten haben.

Kenntnisse zu PFAS und deren Entsorgung

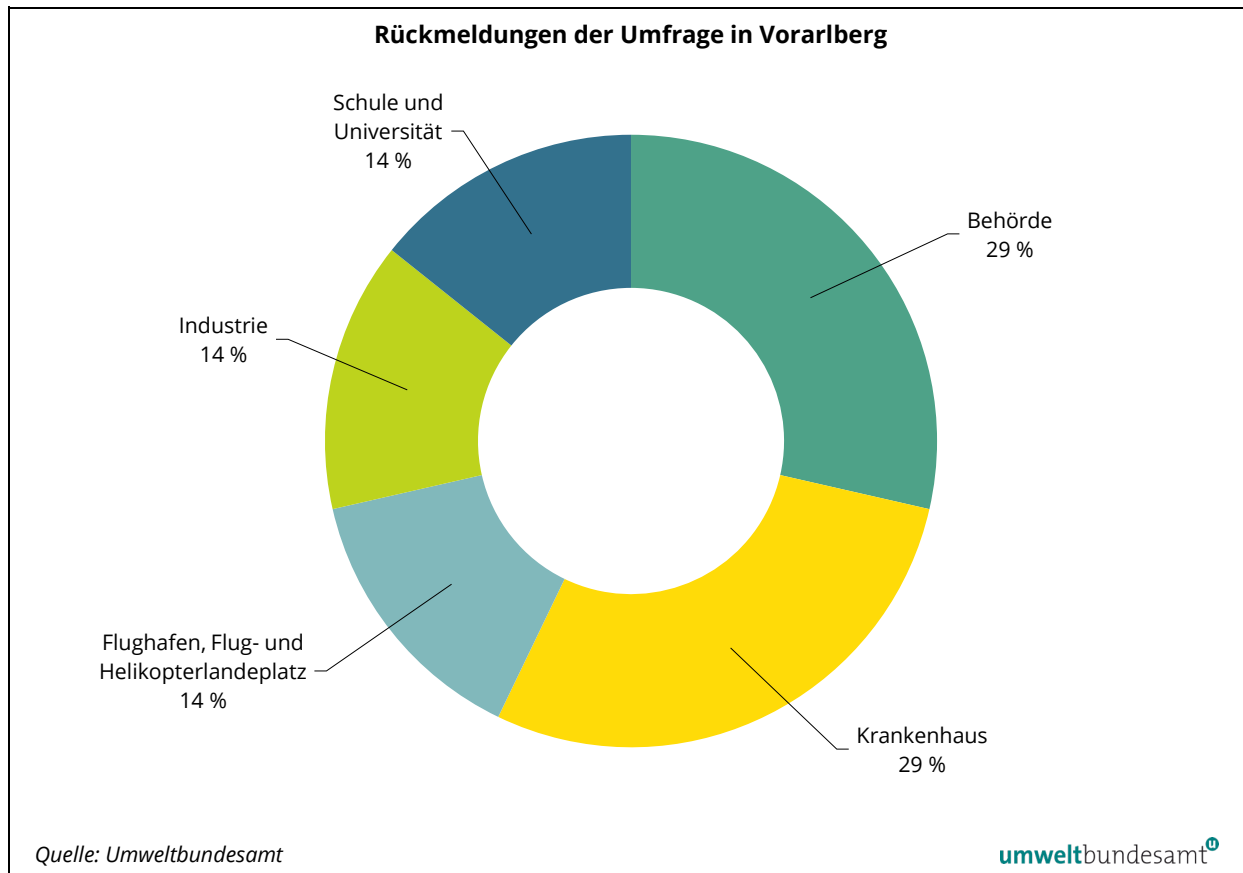
Bis auf einen Betrieb erfolgten alle Rückmeldungen durch die brandschutzbeauftragten Personen. Etwa 70 % der an der Umfrage teilnehmenden Personen hatten bereits von PFAS gehört oder gelesen. Ca. 57 % besaßen Kenntnisse über ein aktuelles oder angekündigtes Verbot.

Bei vier Betrieben gab es in den letzten zehn Jahren zumindest einen Brandfall. Ein Betrieb meldete, dass es für Schulungen und Brandfälle ein Auffangkonzept für ausgebrachte Schaummittel gibt (z. B. der Einsatz spezieller Wannen). Ein Betrieb meldete, dass ausgebrachte Schaummittel über den Abfluss entsorgt werden. Für die restlichen Betriebe liegen keine Daten zu Auffangkonzepten vor. Die Entsorgung von Feuerlöschern erfolgt bei allen Betrieben über die Wartungsfirma, den Hersteller oder Inverkehrbringer oder über eine befugte Fachfirma.

Anzahl und Typen von Feuerlöschern

Die sieben Betriebe besaßen zum Zeitpunkt der Umfrage gemeinsam mehr als 1.740 verschiedenartige Feuerlöscher (Baujahre ab 2006). Alle Betriebe verfügten über verschiedene Typen von Schaumfeuerlöschern. Für drei Betriebe konnte nachgewiesen werden, dass sie PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher besitzen, für die restlichen Betriebe war mithilfe der übermittelten Daten keine Aussage möglich. Laut eigenen Angaben achten zwei Betriebe bei der Neuanschaffung von Schaumfeuerlöschern auf PFAS-freie und ein Betrieb auf umweltfreundliche Produkte. Die Wartung der Feuerlöscher erfolgt mehrheitlich einmal alle zwei Jahre.

Abbildung 11: Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der sieben Umfragerückmeldungen aus Vorarlberg.



3.2 PFAS-haltige Feuerlöschmittel in Österreich

Die Umfrageergebnisse verdeutlichen, dass es in Österreich eine Vielzahl an Typen von Schaumfeuerlöschern unterschiedlichster Hersteller und mit diversen Löschmittelbezeichnungen für PFAS-haltige Schaummittelkonzentrate gibt.

PFAS-Kennzeichnung Ob ein Schaumfeuerlöscher PFAS enthielt, war in der Regel nur über eine zusätzliche Recherche oder über eine Nachfrage beim Hersteller oder Inverkehrbringer möglich. Im Rahmen der Studie konnten mehr als 19 Bezeichnungen für PFAS-haltige Löschmittel identifiziert werden (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: PFAS-haltige Löschmittelkonzentrate, die im Rahmen der Online-Umfrage in Österreich identifiziert wurden.

Löschmittelbezeichnung	Verfügbare Informationen zu PFAS-haltigen Inhaltsstoffen
BSX233	Das Löschmittel BSX233, auch unter dem Handelsnamen SP-118/10 bekannt, enthält zwischen 5 % und 10 % (kurzkettiger) fluorierter Tenside . Das Löschmittel enthält 67 µg PFOS/kg und <30 µg PFOA/kg, der Gesamtfluorgehalt beträgt 0,04–1,5 % (Minimax, 2020, UNITEQ, 2012).
Forafac [®] 1203 (oder PL-7/03)	Das Löschmittel Forafac [®] 1203 (PL-7/03) enthält ein Gemisch aus fluorierten Tensiden: (Carboxymethyl)dimethyl [3- (gamma-omega-perfluor-1-C6-14-Alkan-sulfonamid)propyl]ammonium (inneres Salz) (CAS-Nr. 133875-90-8) mit einem Massenanteil von 10–20 % und N-[3-(Dimethyloxidoamino)propyl]-3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-Tridecafluor-1-octansulfonamid (CAS-Nr. 80475-32-7), auch bekannt unter dem Namen Capstone A , mit einem Massenanteil von 0–10 % (Du Pont, 2015).
TOTALON Ultra	Das Löschmittelkonzentrat TOTALON Ultra enthält 1–<2,5 % N-[3- 1–<2.5 % (Dimethylamino)propyl]-3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctansulfonamid-N-oxid (CAS-Nr. 80475-32-7), auch bekannt unter dem Namen Capstone A (TOTAL, 2014).
Glorilight Plus	Das Gemisch Glorilight Plus enthält 1–<5 % amphotere fluorierte Polymere (CAS-Nr. 161278-39-3) (Gloria, 2014). Bei dem Gemisch mit der CAS-Nr. 161278-39-3 handelt es sich um fluorierte Tenside (Chemos, 2019).
Glorilight	Das Schaummittelkonzentrat Glorilight, auch AFFF-XHP, Angus AFFF-XHP oder PL-12/02 genannt, enthält 25–60 % fluorierte Tenside (Gloria, 2003). Eine CAS-Nr. ist nicht bekannt.
JoMix BS	Ein Teil des Feuerlöschmittels enthält biologisch schwer abbaubare Fluor-tenside (Jockel, 2018). Eine CAS-Nr. und/oder Stoffkonzentration ist nicht bekannt.
JoMix B	Das Feuerlöschmittel enthält 5–10 % Carboxymethyl-dimethyl-3-[[[(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl)sulphonyl]amino]propyl]ammonium-hydroxid (CAS-Nr. 34455-29-3), auch bekannt unter dem Namen Capstone B oder 6:2 FTAB (JoMix B, 2019).
MG 6-30	Das Feuerlöschmittel Orchidee MG 6-30 bzw. PREMIX MG6-30 oder auch EW-30 genannt enthält kurzkettige C6-Fluortenside (Orchidee, 2015).
EW-B / SC-6	Das Feuerlöschmittel EW-B / SC-6 oder EWAB15 (SC-6) enthält kurzkettige C6-fluorierte Verbindungen (EMME, s.a.).
Furex Forte F	Das Löschmittel Furex Forte F mit der Zulassungsnummer SP 159/12 enthält kurzkettige C6-Moleküle und erfüllt die gültigen Grenzwerte für PFOA und ihre Salze sowie PFOA-verwandte Verbindungen und PFOS (Bavaria, 2023).
BAVAL S 20 Extra	Das Löschmittel BAVAL S 20 Extra mit der Zulassungsnummer SP 84/12 enthält kurzkettige C6-Moleküle und erfüllt die gültigen Grenzwerte für PFOA und ihre Salze sowie PFOA-verwandte Verbindungen und PFOS (Bavaria, 2023).
ECOCARE Basic	Das Feuerlöschmittel ECOCARE Basic enthält max. 0,04 % an fluorierten Verbindungen (schriftl. Mitteilung Neubauer 2024).
ECO SAFE 160	Das Feuerlöschmittel ECO SAFE 160 enthält max. 0,4 % an fluorierten Verbindungen und wird seit mehr als zehn Jahren nicht mehr genutzt (schriftl. Mitteilung Neubauer 2024).
ECOCARE 1095	Das Feuerlöschmittel ECOCARE 1095 enthält max. 0,4 % an fluorierten Verbindungen und wird seit mehr als zehn Jahren nicht mehr genutzt (schriftl. Mitteilung Neubauer 2024).

Löschmittelbezeichnung	Verfügbare Informationen zu PFAS-haltigen Inhaltsstoffen
Neufoam eco AP	Das Feuerlöschmittel Neufoam eco AP enthält einen max. Fluorgehalt von 0,04 % und die Fluorverbindungen basieren durchgehend auf C6-Telomeren (Neuruppin, 2018).
Sthamex/A3F 1 % F-15	Das Löschmittel Sthamex/A3F 1 % F-15, auch bekannt unter dem Namen AFFF SC1 und mit der Prüfnummer SP 13/05, enthält <5 % biologisch nicht abbaubare fluorierte Tenside (Dr. Sthamer, 2014).
AFFF SC6	Das Löschmittel AFFF SC6 mit der Konformitätsbestätigungsnummer KB 133/13 enthält kurzkettige C6-Moleküle und erfüllt die gültigen Grenzwerte für PFOA und ihre Salze sowie PFOA-verwandte Verbindungen und PFOS (Bavaria, 2023).
AFFF Aer-O-Water [®] C6 3EM 3 %	Das Löschmittelkonzentrat enthält 1–5 % an fluorierten Tensiden , die zur Stoffgruppe der PFAS gehören (NationalFoam, 2021b).
AFFF 3 %	Das Löschmittel mit der Bezeichnung AFFF 3 % und der Zulassungsnummer PL-3/98 enthält Capstone B (CAS-Nr. 34455-29-3) , auch 6:2 FTAB genannt (Wood, 2020).

Anmerkung: Bis auf die Löschmittelbezeichnung Forafac[®] 1203 wurde keine der Löschmittelbezeichnungen mit der Suchfunktion im Wood Report 2020 oder im ECHA Annex XV Beschränkungsvorschlag (inklusive der Anhänge) gefunden.

fluorierte Inhaltsstoffe nicht auszuschließen

Für einige Löschmittelbezeichnungen konnte auch nach durchgeführter Recherche nicht in Erfahrung gebracht werden, ob das Löschmittel fluorierte Verbindungen enthält. Zwar kann angenommen werden, dass Löschmittel mit der Bezeichnung AFFF (aqueous film-forming foams) PFAS enthalten, jedoch sei an der Stelle erwähnt, dass es auch fluorfreie AFFFs, z. B. mit siloxanhaltigen Tensiden, gibt (Hetzler et al., 2014). Für manche Löschmittel wurde zwar ein Sicherheitsdatenblatt gefunden (z. B. Imprex F 20), dieses beinhaltet jedoch nicht das Wort „Fluor“ oder „PFAS“. Am Beispiel des Löschmittels MG 6-30 (siehe Tabelle 12) zeigte sich jedoch, dass ein Löschmittel sehr wohl fluorierte Tenside enthalten kann, auch wenn sich im Sicherheitsdatenblatt dazu keine Informationen finden. Anfragen beim Hersteller oder Inverkehrbringer betreffend fluorierter Inhaltsstoffe blieben unbeantwortet oder es wurde darauf hingewiesen, dass es sich bei den genauen Rezepturen der Löschmittel um ein Betriebsgeheimnis handelt, weshalb sich dazu auch keine Informationen im Sicherheitsblatt finden. Bezeichnungen von Löschmittelkonzentraten, bei welchen nicht ausgeschlossen werden kann, dass sie fluorierte Tenside (d. h. PFAS) enthalten, sind wie folgt:

- AFFF (Zul.-Nr. PL-4/98), LW100 (AFFF) und 6 % AFFF-Schaum¹²
- Neufoam X, Neufrol M, Imprex F 20
- Minimaxol M+, Minimaxol f-30, Minimaxol X
- BioGöckSchaumO
- ExtRA-ECP, Extra-ECO, Extra-ECO + Prämix

Entsorgung von ausgebrachten Schaumlöschmitteln

Während vereinzelt berichtet wurde, dass z. B. Auffangwannen, Nasssauger und Bindemittel zum Schutz der Freisetzung von Feuerlöschmitteln verwendet werden, wurde die Frage, ob und welche Auffangkonzepete bestehen, von ca. 80 %

¹² Bei Löschmitteln, welche die Bezeichnung AFFF tragen oder beinhalten, ist sehr stark davon auszugehen, dass diese fluorierte Tenside (d. h. PFAS) enthalten, jedoch konnten zu den drei Löschmitteln keine zweifelsfreien Nachweise im Rahmen der Recherche ermittelt werden.

der Umfrageteilnehmer:innen mit „unbekannt“ oder nicht beantwortet. Drei Betriebe (zwei Feuerwehren und eine Schule) gaben an, dass ausgebrachte Löschmittel (verdünnt mit Wasser) in den Kanal eingeleitet werden.

Da von den drei Betrieben keine Daten zu vorrätigen Feuerlöschern übermittelt wurden, ist unklar, ob es sich im Falle einer Einleitung in die Kanalisation um PFAS-haltige Feuerlöschmittel handeln würde. An dieser Stelle ist jedoch hervorzuheben, dass PFAS-haltige Schaumlöschmittel nicht in die Kanalisation gelangen dürfen, wie dies unter anderem in den Sicherheitsdatenblättern der Löschmittel Forafac[®] 1203, Glorilight Plus, JoMix BS, Minimaxol M+, TOTALON Ultra-N und Sthamex/A3F 1 % F-15 angeführt ist. Eine Beseitigung erfolgt idealerweise z. B. mit einem Nasssauger oder mithilfe eines Adsorptionsmittels; das aufgesammelte PFAS-haltige Feuerlöschmittel kann dann in einem oder mehreren verschlossenen Containern an einen befugten Entsorger übergeben werden.

3.3 PFAS-freie Schaumlöschmittel

Mit Ausnahme des petrochemischen Sektors sind für alle Anwendungen Alternativen zu PFAS-haltigen Schaumfeuerlöschern (d. h. PFAS-freie Produkte) erfolgreich getestet worden und verfügbar (Wood, 2020). Mit Stand 2022 sind mehr als 90 fluorfreie Schäume von 22 Herstellern verfügbar (IAFF, 2022).

PFAS-frei Beispiele für fluorfreie Schaumlöschmittel sind:

- FFX Compact
- Imprex FF EcoB
- BAVAL ZeroF 10
- ECO CARE 1005
- Moussol[®] FXS FF 3/6 F-5

Im Allgemeinen können PFAS-freie Schaumfeuerlöscher am einfachsten von PFAS-haltigen Schaumfeuerlöschern durch eine klare und einfachverständliche Kennzeichnung – „Fluorfrei“ oder „PFAS-frei“ – unterschieden werden. Wenn ein Schaumfeuerlöscher keine eindeutige Kennzeichnung trägt, dass er PFAS-frei ist, sollte zur Sicherheit beim Hersteller oder Inverkehrbringer nachgefragt werden, andernfalls muss im Zweifelsfall davon ausgegangen werden, dass der Schaumfeuerlöscher PFAS enthält.

4 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AFFF	aqueous film-forming foams
ARWT	Amt für Rüstungs- und Wehrtechnik
ECHA	Europäische Chemikalienagentur
PFAS	per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen
PFCA	perfluorierte Carbonsäuren
PFHxA.....	Perfluorhexansäure
PFHxS	Perfluorhexansulfonsäure
PFOA	Perfluorooctansäure
PFOS	Perfluorooctansulfonsäure
POP.....	Persistente organische Schadstoffe (persistent organic pollutants)

5 RECHTSNORMEN

Chemikaliengesetz 1996 (ChemG 1996; StF: BGBl. I Nr. 53/1997): Bundesgesetz über den Schutz des Menschen und der Umwelt vor Chemikalien.

Trinkwasserverordnung (BGBl. II Nr. 57/2024): Verordnung des Bundesministers für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz, mit der die Trinkwasserverordnung geändert wird. Verfügbar unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2024_II_57/BGBLA_2024_II_57.pdf.

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. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:136:0003:0280:de:PDF>.

VERORDNUNG (EU) 2019/1021 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2019 über persistente organische Schadstoffe (Neufassung). Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02019R1021-20230828>.

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. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?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. Verfügbar unter: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=OJ:L_202402462

VERORDNUNG (EU) Nr. 757/2010 der Kommission vom 24. August 2010 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 850/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates über persistente organische Schadstoffe hinsichtlich der Anhänge I und III. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010R0757&from=DE>

DELEGIERTE VERORDNUNG (EU) 2020/784 der Kommission vom 8. April 2020 zur Änderung des Anhangs I der Verordnung (EU) 2019/1021 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Aufnahme von Perfluorooctansäure (PFOA), ihrer Salze und von PFOA-Vorläuferverbindungen. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0784>

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. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1608>

6 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Aufschlüsselung der Kontaktliste.	13
Tabelle 2:	Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart.	15
Tabelle 3:	Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für Wien.	18
Tabelle 4:	Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für Niederösterreich.	20
Tabelle 5:	Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und.....	22
Tabelle 6:	Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und.....	24
Tabelle 7:	Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und.....	27
Tabelle 8:	Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für Salzburg.....	29
Tabelle 9:	Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für Kärnten.....	30
Tabelle 10:	Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für Tirol.....	32
Tabelle 11:	Auswertung der Rückmeldungen nach Betriebs- und Institutionsart für Vorarlberg.	34
Tabelle 12:	PFAS-haltige Löschmittelkonzentrate, die im Rahmen der Online- Umfrage in Österreich identifiziert wurden.	37
Tabelle 13:	In Feuerlöschschäumen identifizierte und/oder vermutete PFAS inklusive deren CAS-Nr. (Wood, 2020).	45

7 **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Abbildung 1:	Rechtlich bindende höchstzulässige Konzentrationen von PFAS in Feuerlöschschäumen.	11
Abbildung 2:	Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution an den 125 Umfragerückmeldungen aller neun Bundesländer.	16
Abbildung 3:	Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der elf Wiener Umfragerückmeldungen.	20
Abbildung 4:	Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der 24 niederösterreichischen Umfragerückmeldungen.	22
Abbildung 5:	Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der sieben burgenländischen Umfragerückmeldungen.	24
Abbildung 6:	Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der 29 oberösterreichischen Umfragerückmeldungen.	26
Abbildung 7:	Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der 17 steiermärkischen Umfragerückmeldungen.	28
Abbildung 8:	Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der zehn Umfragerückmeldungen aus Salzburg.	30
Abbildung 9:	Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der zehn Umfragerückmeldungen aus Kärnten.	32
Abbildung 10:	Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der zehn Tiroler Umfragerückmeldungen.	34
Abbildung 11:	Prozentuale Anteile je Betriebsbranche und Institution der sieben Umfragerückmeldungen aus Vorarlberg.	36

8 ANHANG

Tabelle 13: In Feuerlöschschäumen identifizierte und/oder vermutete PFAS inklusive deren CAS-Nr. (Wood, 2020).

Abkürzung	Name	CAS-Nummer
PFEtS	Perfluorethansulfonsäure	354-88-1
PFPrS	Perfluorpropansulfonsäure	423-41-6
PFBS	Perfluorbutansulfonsäure	375-73-5
PFPeS	Perfluorpentansulfonsäure	2706-91-4
PFHxS	Perfluorhexansulfonsäure	355-46-4
PFHpS	Perfluorheptansulfonsäure	375-92-8
PFOS	Perfluoroctansulfonsäure	1763-23-1
PFNS	Perfluornonansulfonsäure	68259-12-1
PFDS	Perfluordecansulfonsäure	335-77-3
PFUnDS	Perfluorundecansulfonsäure	749786-16-1
PFBA	Perfluorbutansäure	375-22-4
PFPeA	Perfluorpentansäure	2706-90-3
PFHxA	Perfluorhexansäure	307-24-4
PFHpA	Perfluorheptansäure	375-85-9
PFOA	Perfluoroctansäure	335-67-1
PFNA	Perfluornonansäure	375-95-1
PFDA	Perfluordecansäure	335-76-2
PFUnDA	Perfluorundecansäure	2058-94-8
PFDoDA	Perfluordodecansäure	307-55-1
PFTTrDA	Perfluortridecansäure	72629-94-8
PFTeDA	Perfluortetradecansäure	376-06-7
PFODA	Perfluorstearinsäure	16517-11-6
PFOSaAm	Perfluoroctansulfonamidoamin	13417-01-1
C7-FASA (PFHpSA)	Perfluorheptansulfonamidoethanol	167398-54-1
C8-PFSiA (PFOSI)	Perfluoroctansulfinsäure	647-29-0
EtFOSAA	N-Ethylperfluoroctansulfonamidoessigsäure	2991-50-6
EtFOSE	N-Ethylperfluoroctansulfonamid	4151-50-2
FBSA	N-Methylperfluorbutansulfonamid	68298-12-4
FOSAA	Perfluoroctansulfonamidoessigsäure	2806-24-8
FOSA	Perfluoroctansulfonamid	754-91-6
FOSE	Perfluoroctansulfonamidoethanol	10116-92-4
N-MeFOSA	N-Methylperfluoroctansulfonamidoessigsäure	2355-31-9
N-MeFOSE	N-Methylperfluoroctansulfonamidoethanol	24448-09-7
PFBSaAm	Perfluorbutansulfonamidoamine	68555-77-1

Abkürzung	Name	CAS-Nummer
Capstone A	N-(3-(Dimethylamino)propyl)-3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctansulfonamid N-oxid	80475-32-7
Forafac 1157N	(Carboxymethyl)dimethyl [3-(gamma-omegaperfluor-1-C6-14-Alkansulfonamid)propyl]ammonium (inneres Salz)	133875-90-8
10:2 FTAB	10:2 Fluortelomer-Sulfonamidalkylbetain	34455-35-1
10:2 FTCA	10:2 Fluortelomercarbonsäure	53826-13-4
10:2 FTUCA	10:2 Fluortelomer ungesättigte Carbonsäure	70887-84-2
12:2 FtSaB	Fluortelomere Sulfonamidobetaine	278598-45-1
4:2 FTS	4:2 Fluortelomersulfonate	757124-72-4
4:2 FtTAoS	4:2 Fluortelomer-Thioamidosulfonate	1432486-88-8
5:1:2 FTB	5:1:2 Fluortelomer-Betain	171184-02-4
5:3 FTB	5:3 Fluortelomer-Betain	171184-14-8
6:2 FTAB (Capstone B)	6:2 Fluortelomeres Sulfonamidbetain	34455-29-3
6:2 FTOH	6:2 Fluortelomeralkohol	647-42-7
6:2 FTS	6:2 Fluortelomersulfonat	27619-97-2
6:2 FtSaAm	6:2 Fluortelomer-Sulfonamidamin	1383438-86-5
6:2 FtTAoS	6:2 Fluortelomer-Thioether-Amidosulfonsäure	88992-47-6
6:2 FtTHN+	6:2 Fluortelomer-Thio-Hydroxy-Ammonium	88992-46-5
7:1:2 FTB	7:1:2 Fluortelomer-Betain	171184-03-5
7:3 FTB	7:3 Fluortelomer-Betain	171184-15-9
8:2 FTCA	8:2 Fluortelomercarbonsäure	27854-31-5
8:2 FTAB	8:2 Fluortelomer-Sulfonamidbetain	34455-21-5
8:2 FTS	Fluortelomersulfonate	39108-34-4
8:2 FtTAoS	8:2 Fluortelomer-Thioamidosulfonate	1383439-45-9
9:1:2 FTB	9:1:2 Fluortelomer-Betain	171184-04-6
9:3 FTB	9:3 Fluortelomer-Betain	171184-16-0
ADONA	4,8-Dioxa-3H-perfluorononansäure	1280222-90-3
Nicht bekannt	Dodecafluor-2-methylpentan-3-on	756-13-8
Nicht bekannt	Poly(difluormethylen), .alpha.-[2-[[[3-[[[Carboxymethyl]dimethylammonio]propyl]amino]sulfonyl]ethyl]-.omega.-fluoro-, inneres Salz	161278-39-3
Nicht bekannt	Thiole, C8-20, gamma-omega-perfluor, Telomere mit Acrylamid	70969-47-0
OBS	Natrium-p-perfluoriertes Nonenoxybenzolsulfonat	70829-87-7
Nicht bekannt	Bis(trifluorvinyl)ether	13269-86-8

Anmerkung: Viele der Strukturformeln können mit der CAS-Nr. unter <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> aufgerufen werden.

9 LITERATUR

- BAVARIA, 2023. Verwendung von PFOS und PFOA in BAVARIA Feuerlöschgeräten Stand 2023 [online]. Verfügbar unter: n.n.
- BML, 2023. Bundestministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft. Verbreitung und Bewertung von PFAS im Grundwasser - GZÜV-Sondermessprogramm 2022 [online] [Zugriff am: 27. Juli 2024]. Verfügbar unter: https://info.bml.gv.at/dam/jcr:87581838-187d-476a-ab4e-54613362dbb3/20955_PFAS_Grundwasser_Endbericht.pdf
- BUCK, R.C., S.H. KORZENIOWSKI, E. LAGANIS und F. ADAMSKY, 2021. Identification and classification of commercially relevant per- and poly-fluoroalkyl substances (PFAS) [online]. *Integrated Environmental Assessment and Management*, **17**(5), 1045-1055. Integrated Environmental Assessment and Management. Verfügbar unter: [doi:10.1002/ieam.4450](https://doi.org/10.1002/ieam.4450)
- CHEMOS, 2019. Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH) [online] [Zugriff am: 25. Juli 2024]. Verfügbar unter: https://www.chemos.de/import/data/msds/GB_en/161278-39-3-A0035128-GB-en.pdf
- DR. STHAMER, 2014. Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) nr. 1907/2006 (REACH) - STHAMEX®-AFFF 3% F-15 #4341 [online] [Zugriff am: 25. Juli 2024]. Verfügbar unter: https://www.gfd-katalog.com/master/media/MKK/media/17/171680_SICHERHEITSDATENBLATT.PDF
- DU PONT, 2015. Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 - Forafac® 1203 [online] [Zugriff am: 25. Juli 2024]. Verfügbar unter: <https://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjFrjz1tcKHAXud0gIHHQuLFeEQFnoECBUQAQ&url=https%3A%2F%2Fcdn.s1.lyreco.com%2Fstaticswebshop%2Fsds%2FDEDE%2F1918497.pdf&usq=AOvVaw0ORsNla3RixHSL-yl3KIS-&opi=89978449>
- ECHA, 2022. *European Chemicals Agency. Proposal for a restriction. Per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in firefighting foams.* [online] [Zugriff am: 2. Mai 2022]. Verfügbar unter: <https://echa.europa.eu/documents/10162/4524f49c-ae14-b01b-71d2-ac3fa916c4e9>
- EFSA, 2020. European Food Safety Authority. Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food [online]. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (EFSA CONTAM Panel). Scientific Opinion. *EFSA Journal*, **18**(9). EFSA Journal [Zugriff am: 27. Juli 2024]. Verfügbar unter: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2903/j.efsa.2020.6223>

- EMME, s.a. EW-B / SC-6 Orchidee [online]. The top performance new generation short chain C6 based fire extinguishing agent for portable extinguishers. Verfügbar unter: n.n.
- EU, 2023. Zahlen und Fakten zum Leben in der Europäischen Union [online] [Zugriff am: 23. Juli 2024]. Verfügbar unter: https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/key-facts-and-figures/life-eu_de#:~:text=In%20der%20EU%20leben%20448,km%C2%B2.
- GLORIA, 2003. AFFF-XHP (Glorilight) - Material Safety Data Sheet [online] [Zugriff am: 25. Juli 2024]. Verfügbar unter: <https://www.farnell.com/datasheets/1635050.pdf>
- GLORIA, 2014. EG-Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 - Glorilight Plus [online] [Zugriff am: 25. Juli 2024]. Verfügbar unter: <https://www.schmitt-neuwied.de/app/uploads/sites/2/2016/01/Sicherheitsdatenblatt-Glorilight-Plus.pdf>
- HETZER, R., KÜMMERLEN F., WIRZ K. und BLUNK D., 2014. Fire Testing a New Fluorine-free AFFF Based on a Novel Class of Environmentally Sound High Performance Siloxane Surfactants [online]. *Fire Safety Science*, **11**, 1261-1270. Fire Safety Science. Verfügbar unter: <https://publications.iafss.org/publications/fss/11/1261>
- IAFF, 2022. International Association of Fire Fighters. Congress Passes Legislation to Protect Fire Fighters from PFAS Exposure [online] [Zugriff am: 26. Juli 2024]. Verfügbar unter: <https://www.iaff.org/news/congress-passes-legislation-to-protect-fire-fighters-from-pfas-exposure/>
- JOCKEL, 2018. Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31 - JoMix BS [online] [Zugriff am: 25. Juli 2024]. Verfügbar unter: <https://www.jockel.de/files/sdbJoMixBSDE25052018.pdf>
- JOMIX B, 2019. Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG, Artikel 31 - JoMix B [online] [Zugriff am: 25. Juli 2024]. Verfügbar unter: <https://www.jockel.de/files/JoMixB.pdf>
- MINIMAX, 2020. Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 für BSX 233 [online] [Zugriff am: 25. Juli 2024]. Verfügbar unter: https://www.mms-nfc.de/fileadmin/user_upload/public/Downloads/BSX_233_24830800_DE.pdf
- NATIONALFOAM, 2021a. Assurance National Foam [online] [Zugriff am: 27. Juli 2023]. Verfügbar unter: <https://nationalfoam.com/wp-content/uploads/sites/4/NFC210-Aer-O-Water-3EM-AFFF.pdf>
- NATIONALFOAM, 2021b. Safety Data Sheet - NMS#210 - Aer-O-Water®C6 3EM 3% Aqueous Film Forming Foam Concentrate (AFFF) [online] [Zugriff am: 26. Juni 2024]. Verfügbar unter: https://nationalfoam.com/wp-content/uploads/sites/4/NMS210_Aer-O-Water-C6-3EM-3-AFFF-Concentrate_05182021.pdf

- NEURUPPIN, 2018. Feuerlöscher und Produkte für den Brand- und Personenschutz [online] [Zugriff am: 26. Juli 2024]. Verfügbar unter: https://www.tycofpp.com/uploads/media/Feuertrutz_2018_-FLN_Neuruppin_Brochure.pdf
- OECD, 2021. Reconciling Terminology of the Universe of Per- and Polyfluoroalkyl Substances: Recommendations and Practical Guidance. [online]. *OECD Environment, Health and Safety Publications Series on Risk Management*, **61**. OECD Environment, Health and Safety Publications Series on Risk Management [Zugriff am: 28. August 2022]. Verfügbar unter: [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/CBC/MONO\(2021\)25&docLanguage=en](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ENV/CBC/MONO(2021)25&docLanguage=en)
- ORCHIDEE, 2015. Orchidee MG 6-30 - Technical Information und Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 - PREMIX MG6 - 30 [online] [Zugriff am: 25. Juli 2024]. Verfügbar unter: <https://giebeler.gfd-katalog.de/shop/de/shop/loeschgeraete-loeschmittel/hochleistungsloeschgeraete/trag-und-fahrbare-schaumloeschgeraete-hne/loeschmittel/schaumloeschmittel-mg-6-30-premix.html>
- PUBCHEM, 2024. Classification Browser [online] [Zugriff am: 27. Juli 2024]. Verfügbar unter: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/classification/#hid=120>
- TOTAL, 2014. EG-Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 - TOTALON Ultra-N [online] [Zugriff am: 25. Juli 2024]. Verfügbar unter: https://www.brandschutz-schultz.de/download-datenblaetter/dateien/Aditive-Loeschmittel/TOTALON_Ultra-N_1_0_DE_DE.pdf?m=1598695581&
- UNITEQ, 2012. Fiche Technique - BSX 233 [online] [Zugriff am: 25. Juli 2024]. Verfügbar unter: https://www.traconed.com/files/pub/322.09.RF_PDS.pdf
- WOOD, 2020. The use of PFAS and fluorine-free alternatives in fire-fighting foams [online]. Final report. Specific contracts No 07.0203/2018/791749/ENV.B.2 and ECHA/2018/561 [Zugriff am: 12. Juli 2024]. Verfügbar unter: https://echa.europa.eu/documents/10162/6755610/pfas_flourine-free_alternatives_fire_fighting_en.pdf/d5b24e2a-d027-0168-cdd8-f723c675fa98

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

office@umweltbundesamt.at
www.umweltbundesamt.at

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) wurden und werden als Tenside in Feuerlöschschäumen eingesetzt. Die Anwendung PFAS-haltiger Feuerlöschschäume hat zu weitreichenden Umweltkontaminationen geführt. Ausgewählte PFAS dürfen bereits seit 2011 nicht mehr eingesetzt werden. Nun wird in der EU ein Verbot aller PFAS in Feuerlöschschäumen angestrebt.

Im Rahmen einer in Österreich durchgeführten Online-Umfrage wurde eine Stuserhebung von PFAS in Feuerlöschschäumen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass in Österreich weiterhin in einer Vielzahl von Betrieben und Institutionen PFAS-haltige Schaumfeuerlöscher vorrätig sind. Kaum ein Schaumfeuerlöscher trug eine klare PFAS-Kennzeichnung. Informationen zu Inhaltsstoffen von Schaumfeuerlöschern waren nur in begrenztem Ausmaß öffentlich zugänglich.