

Schaumlöschanlagen und PFAS-/Fluorverbot

Die Europäische Kommission hat in der Vergangenheit bereits verschiedene Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS) reguliert. Darüber hinaus gibt es weitere Gesetzgebungsinitiativen, die die Verwendung von PFAS weiter einschränken werden. Dies hat insbesondere auch Auswirkungen auf die Verwendung von fluorierten Schaumlöschmitteln (AFFF). Man muss davon ausgehen, dass fluorhaltige Schaummittel mittel- und langfristig in der EU nur noch sehr beschränkt oder gar nicht mehr eingesetzt werden dürfen.

Aktuell sind bereits folgende Stoffe, die Schaummittel betreffen können, mit entsprechenden Grenzwerten reguliert bzw. werden derzeit Regulierungen erarbeitet:

Substanz	Verordnung / Gesetzesgrundlage	Stopp Produktion/ Stopp in Verkehr bringen	Stopp der Verwendung
PFOS < 10 mg/kg	EU2019/1021 (POP)	2008	27.06.2011
PFOA < 25 µg/kg	EU 2019/1021 (POP), ergänzt durch EU 2020/784 (POP annex update)	04.07.2020 (C8 basierte Schaummittel)	01.01.2023 ohne Löschwasserrückhaltung
PFOA-verwandte Substanzen Summe < 1000 µg/kg			04.07.2025 mit Löschwasserrückhaltung
C9-C14 Säuren Summe < 25 µg/kg	EU 2021/1297, zur Ergänzung von EU 1907/2006 (REACH) Anhang XVII	04.07.2020 (C9-C14 basierte Schaummittel)	
C9-C14 Vorläuferstoffe Summe < 260 µg/kg			
PFHxS < 25 µg/kg	EU 2019/1021 (POP) ergänzt durch die EU 2023/1021 (POP Annex update)	30.05. 2023 (PFHxS basierte Schaumlöschmittel)	keine Übergangsfristen, nicht relevant für die meisten Schaumlöschmittel-konzentratione
PFHxS verwandte Substanzen Summe < 1000 µg/kg			
PFHxA < 25 µg/kg	Draft restriction on PFHxA and related substances	Noch nicht veröffentlicht, geplante Veröffentlichung voraussichtlich etwa Q1/2024	Übungen/Tests und kommunale Feuerwehren (Übergangsfrist 18 Monate), zivile Luftfahrt (Übergangsfrist 5 Jahre)
PFHxA Vorläuferstoffe Summe < 1000 µg/kg			
PFAS in Feuerlöschschäumen Summe < 1000 µg/kg	Draft restriction on PFAS in firefighting foams	Noch nicht veröffentlicht, geplante Veröffentlichung voraussichtlich etwa Q4/2024	Verschiedene Anwendungsabhängige Übergangsfristen, voraus. max. 10 Jahre
Universal PFAS restriction	Draft restriction on PFAS	Gesetzgebungsprozess hat gerade begonnen. Geplante Veröffentlichung Q4/2025	Übergangsfristen noch nicht bekannt

AFFF: Abkürzung für den englisch Begriff Aqueous Film Forming Foam (wasserfilmbildender Schaum). AFFF besitzen aufgrund der enthaltenen Fluortenside, die zu den PFAS zählen, einzigartige Eigenschaften. AFFF können einen gasdichten Film bilden und benötigen nicht zwingend eine Schaumdecke zum Löschen.

AFFF-AR: Siehe AFFF. Die Abkürzung AR steht für Alkohol Resistent
Filmbildung: Eigenschaft fluorhaltiger Schaumlöschmittel einen Wasserfilm auf einer unpolaren brennbaren Flüssigkeit auszubilden

Fluorfrei:	Als „fluorfrei“ werden Schaumlöschmittel bezeichnet, wenn deren Rezepturen keine aktive Zugabe von PFAS vorsehen. Ferner halten derartig bezeichnete Produkte auch die aktuellen gesetzlichen Grenzwerte ein bzw. unterschreiten diese. Fluorfrei bedeutet nicht, dass keinerlei Spuren von PFAS vorhanden sein können. Diese können auch durch Kreuzkontaminationen wie mit z.B. Wasser, Werkzeuge oder Hilfsmittel in Produkte gelangen.
Fluortensid: PFAS:	Untergruppe der PFAS, die polare und unpolare Eigenschaften haben und damit oberflächenaktiv wirken Oberbegriff und Abkürzung für Per- und Polyfluoralkylsubstanzen. Diese Stoffgruppe umfaßt mehr als 10.000 verschiedene Stoffe. Dazu gehören unter anderem auch PFOS, PFOA, PFHxS, PFHxA. PFAS werden auch als Ewigkeitschemikalien bezeichnet, weil sie sehr stabil und biologisch nicht abbaubar sind.
PFHxA:	Perfluorhexansäure (C6); Beschränkungsverfahren der EU-Kommission ist in Bearbeitung
PFHxS:	Perfluorhexansulfonsäure (C6), Beschränkung in der EU seit 30.05.2023
PFOA:	Perfluorooctansäure (C8); Verwendung seit 2020 in der EU eingeschränkt
PFOS:	Perfluorooctansulfonsäure (C8); Verwendung seit 2006 in der EU eingeschränkt
PFT / PFC:	früher in Deutschland fälschlich verwendete Abkürzungen für PFAS; PFC stand für poly- oder perfluorierte Tenside und PFC für poly- und perfluorierte Chemikalien
C9-C14 PFCA: Vorläuferstoffe/ -substanzen:	Perfluorcarbonsäuren mit Kettenlängen von C9-C14 Chemikalien, die bis zu einem der obengenannten abgebaut werden

Stand heute

Die PFOA-Regulierung hatte bei der Schaummittelproduktion eine Umstellung von langkettigen C8- basierten zu kurzkettigen C6 Fluortensiden zur Folge. C6-basierte AFFF-Schaummittel sind bisher noch nicht reguliert und können weiterhin verwendet werden. Allerdings sollten AFFF nicht auf Klasse A-Bränden sondern nur noch auf Bränden der Brandklasse B (Flüssigkeitsbrände) eingesetzt werden. Dabei ist auf die ordnungsgemäße Verwendung zu achten d.h. das Schaummittel sowie das Schaumwassergemisch sind aufzufangen und ordnungsgemäß zu entsorgen. Der Eintrag in die Umwelt muss verhindert werden.

Ausblick

Entwürfe für Verbote von PFHxA und PFHxS liegen vor und an einem generellen Verbot der Verwendung von PFAS allgemein in Schaumlöschmitteln (s. Tabelle) sowie einer zweiten Verordnung zum Verbot von PFAS in allen übrigen Verwendungen wird ebenfalls bereits gearbeitet. Es ist also davon auszugehen, dass die Beschränkungsverfahren kurz- bis mittelfristig zu einem Verwendungsverbot von fluorierten AFFF-Schaummitteln führen wird und später, nach einer Übergangsfrist, auch zu einem Verbot der Produktion bzw. des Inverkehrbringens.

Umstellen stationärer Löschanlagen auf fluorfreie Schaumlöschmittel

In stationären Löschanlagen sind häufig filmbildende Schaumlöschmittel (AFFF und AFFF-AR) eingesetzt, die entsprechend poly- und perfluorierte Substanzen (PFAS) beinhalten.

Damit die Wirksamkeit dieser stationären Löschanlagen auch bei Verwendung fluorfreier Schaumlöschmittel (nach der DIN EN1568:2018 als F3 bezeichnet) gewährleistet bleibt, bedarf es bei der Umstellung einer umfassenden projektspezifischen Betrachtung.

1. PFAS-Analytik bei Bestandsanlagen und Feststellen des Kontaminationsgrades

Damit eingeschätzt werden kann, ob das vorhandene Löschmittel die zulässigen Grenzwerte für PFAS einhält, ist eine Fluoranalytik notwendig. Diese Analyse ist üblicherweise nicht Bestandteil der

turnusmäßigen Qualitätsüberprüfung von Schaumlöschmitteln und muss durch den Anlagenbetreiber gesondert beauftragt werden.

Zur Bestimmung des Reinigungsaufwandes für eine Löschanlage, ist weiter erforderlich, den aktuellen Kontaminationsgrad der Löschanlage zu bestimmen. Zu diesem Zweck sollten je nach Anlagentyp Proben aus verschiedenen Anlagenteilen gezogen und analysiert werden:

- Tankinhalt Schaummitteltank
- Inhalt Stationsverteiler oder
- Nassstränge

Vom Anlagenbetreiber muss dann auch die Entscheidung getroffen werden, ob der zu erreichende Endreinigungsgrad der betreffenden Löschanlage tatsächlich „fluorfrei“ sein muss (bzw. was seitens der Aufsichtsbehörden und des Sachversicherers als „fluorfrei“ verstanden und akzeptiert wird), oder ob die Bescheinigung der Einhaltung der aktuellen Grenzwerte (jeweils zum Zeitpunkt des Projektabschlusses) ausreichend ist.¹

Dabei müssen aber auch die Möglichkeiten einer Kreuzkontamination in Betracht gezogen werden. Es empfiehlt sich die frühzeitige Einbindung der zuständigen Genehmigungs- und Überwachungsbehörden, um gemeinsam die Zielwerte (im Sinne eines akzeptablen PFAS Restgehaltes) nach einer Reinigung festzulegen.

2. Festlegen von Reinigungsmaßnahmen

Aus den Ergebnissen der PFAS-Analysen lassen sich der Kontaminationsgrad der Löschanlage und die Einhaltung gültiger Grenzwerte ablesen.

3. Reinigungsmethoden auswählen

Aus der Abstimmung des Zielwertes einer Reinigung mit den genehmigungsrechtlich und überwachungstechnisch eingebundenen Behörden lassen sich dann Reinigungsmethoden auswählen, die geeignet sind, zuverlässig den Zielwert zu erreichen.

Reinigungsmaßnahmen sollten von Fachunternehmen (z. B. auf Tank- und Siloreinigung oder chemische Entfluorung spezialisierte Unternehmen) durchgeführt werden. Diese sollten auch entsprechende Nachweise über den erreichten Reinigungsgrad und/oder

¹ Hier ist zu beachten, dass die hier diskutierten gesetzlichen Grenzwerte sich auf den Gehalt der regulierten Stoffe in Produkten beziehen. Davon abweichend können Gehaltsgrenzen, ab denen Umweltmaßnahmen ergriffen werden, bzw. die Umwelthaftungsfragen aufwerfen deutlich niedriger und regional unterschiedlich ausfallen.

die Einhaltung der Vorgaben durch die europäischen Chemikaliengesetzgebung erstellen. Auch bei nur geringen Grenzwertüberschreitungen sind eigene Spül- oder Reinigungsmaßnahmen meist nicht zielführend und nicht zu empfehlen.

4. Analyse der Brandrisiken

Fluorfreie Schaumlöschmittel können auf unterschiedlichen Brennstoffen voneinander stark abweichende Löscheinleistungen haben. Die Normtests nach DIN EN 1568 werden auf den Brennstoffen Heptan, Isopropanol, und Aceton durchgeführt und führen zu einer Löscheinleistungsklasse, die bislang auch für die Auslegung von stationären Löschanlagen herangezogen wird.

5. Stoffbewertung

Diese Löscheinleistungsklassen haben in Verbindung mit fluorfreien Schaumlöschmitteln im Bereich Löschanlagen nur noch eine geringe Aussagekraft. In einer Stoffbewertung sollten kritische Brennstoffe identifiziert werden, auf denen der Feuerlöschschaum potenziell geminderte Löscheinwirkung haben kann oder einer spezifischen Zumisch- oder Beaufschlagungsrate bedarf. In Schutzobjekten mit häufig wechselnden Brandrisiken kann in Absprache mit dem Versicherer und Behörden eine „Momentaufnahme“ der vorhandenen Risiken erfolgen. Es ist zu empfehlen, in einem Prozess zur Wareneingangskontrolle kritische Stoffe ebenfalls zu identifizieren oder turnusmäßig wiederkehrende Untersuchungen zu veranlassen.

6. Festlegen geeigneter fluorfreier Schaumlöschmittel

Um eine Schaumlöschmitteleignung für vorhandene Brandrisiken feststellen zu können ist ein projektbezogener Ansatz wichtig. Sofern kein ausreichender Wirksamkeitsnachweis durch ein Zertifikat besteht, muss eine Mindestbeaufschlagungsrate durch den Schaummittelhersteller auf der Basis einer vorangegangenen Stoffbewertung und durch entsprechende Brandversuche ermittelt werden. Diese Brandversuche sollten in Anlehnung oder ggf. gemäß FM, UL oder VdS geführt werden.

Dabei ist zu beachten:

- a. Oft haben fluorfreie Produkte eine höhere Viskosität als die in einer Anlage befindlichen AFFF. Dies gilt insbesondere bei Anwendung auf brennbaren Flüssigkeiten.
- b. Die Zumischrate des geeigneten F3 kann anders sein, als die des bisherigen Schaummittels.
- c. Die Applikationsrate für ein geeignetes F3 kann gegenüber dem aktuellen Löschmittel abweichen, was Auswirkungen auf die gesamte Löschanlagenauslegung haben kann.
- d. Einige F3 – insbesondere jene für die Anwendung auf brennbaren Flüssigkeiten – zeigen auch im Schaummittel-Wassergemisch eine stark erhöhte Viskosität (Premixviskosität).
- e. Polymer enthaltende F3 können nicht pauschal als Schaumwassergemisch (Premix) in Sprinkleranlagen eingesetzt werden.
- f. Auch die Löschwasserqualität kann Einfluss auf die Verschäumbarkeit und damit Löscheinfähigkeit von F3 haben, weshalb Sicherheitszuschläge in der gewählten Mindestbeaufschlagung berücksichtigt sein sollten.

7. Überprüfen der notwendigen Applikationsraten

Anhand der Stoffbewertungen, baulicher Gegebenheiten, Korrekturfaktoren aus Regelwerken und des ausgewählten Schaumlöschmittels ergeben sich Mindestapplikationsraten. Bei Löschanlagen im Bestand sind aus der Anlagenauslegung Applikationsraten gegeben, die mit den genannten Mindestapplikationsraten übereinstimmen oder diese übertreffen müssen.

8. Eignungsprüfung der installierten Löschanlagenkomponenten

Fluorfreie Schaumlöschmittelkonzentrate haben oft höhere Viskositäten und eine völlig andere Wirkweise als fluorhaltige Produkte. Das stellt Anforderungen an installierte Anlagenkomponenten sowie insbesondere an die physikalischen Eigenschaften des erzeugten Feuerlöschschaumes. Dabei ist die Kombination aus Schaummittel und Verschäumungseinrichtung zu berücksichtigen. Bei Produkten, die eine höhere Premixviskosität erzeugen, müssen auch die hydraulische Auslegung und die Druckverluste der einzelnen Stränge eines Systems überprüft werden.

9. Nutzungs-Änderungskonzept

Wenn an Löschanlagen im Bestand Veränderungen vorgenommen werden, bedarf dies einer Fortschreibung des bestehenden Löschanlagenkonzeptes oder eines Nutzungsänderungskonzeptes. Wenn stationäre Löschanlagen von einem fluorhaltigen auf ein fluorfreies Schaumlöschmittel umgestellt werden, hat dies meistens auch versicherungsrechtliche bzw. behördlicherseits auch genehmigungsrechtliche Relevanz. Das Nutzungsänderungskonzept bildet die Basis für eine konsolidierte Entscheidung aller Beteiligten.

Fazit:

Beim Umstellen der Löschanlage auf fluorfreies Schaummittel gilt folgendes:

- die gesamte Löschanlage muss einer Neubewertung unterzogen werden
- für die Projektierung und Umsetzung sind Fachfirmen einzusetzen
- die analysierten Restkontaminationen stellen eine Momentaufnahme dar
- im Falle künftig geänderter Regulierungen muss die Situation neu bewertet werden

Reinigung

1. Anforderungen

Der Betreiber einer Brandschutzanlage muss im Rahmen seiner Mitwirkungspflicht dem Reinigungsunternehmen die benötigten Informationen zur Löschanlage zu Verfügung stellen. Hierzu zählen unter Anderem:

- Art des bisher verwendeten Schaummittelkonzentrats
- Historie der Auslösungen und Anlagen-Tests
- Anlagenplan / Anlagenkomponenten

Während der Reinigung bzw. den Umbaumaßnahmen muss der Brandschutz durch Kompensationsmaßnahmen sichergestellt werden. Dazu muss vom Reinigungsunternehmen eine Zeitplanung vorgelegt werden.

Werkstoffe

Aufgrund der unterschiedlichen Reinigungsverfahren und damit deren Einwirkung auf Werkstoffe einer Löschanlage muss ein Profil der Werkstoffe der zu dekontaminieren Anlagen-Komponenten sowie ein Reinigungsplan erstellt und dem jeweiligen Reinigungsunternehmen zur Verfügung gestellt werden. Das Reinigungsunternehmen selbst muss seine Maßnahmen auf die verbauten Werkstoffe abstimmen und deren uneingeschränkte Funktion nach der Reinigung bestätigen.

2. Effektivität, Effizienz, Nachhaltigkeit

Effektivität und Effizienz

Die Effektivität angewandeter Reinigungsverfahren ist davon abhängig, welcher:

- Kontaminationsgrad der Anlage / Komponenten vorliegt,
- welche Komponenten verbaut sind (z.B gepresste Rohrverbindungen,...)
- welches Reinigungsverfahren zu Anwendung kommt
- welcher Reinigungsgrad vom Betreiber vorgesehen oder von der Behörde vorgeschrieben wird

Diese Punkte müssen seitens des Reinigungsunternehmens geprüft und eine Aussage über die Reinigungsfähigkeit des Systems muss dem Anlagenbetreiber gegenüber getroffen werden. Der Anlagenbetreiber sollte darauf achten, dass ausschließlich solche Unternehmen mit der Anlagenreinigung beauftragt werden, die über entsprechende Erfahrungen und Qualifikationen verfügen und dies auch durch unabhängige Zertifizierungen belegen können.

Nachhaltigkeit

Durchgeführte Reinigungsmaßnahmen, Art der Probeentnahme und Messanalytik sollten immer umfassend dokumentiert und mit entsprechenden Protokollen belegt werden. Der erreichte Reinigungsgrad nach Abschluss des Reinigungsprozesses stellt eine Momentaufnahme dar. Aufgrund der spezifischen PFAS-Eigenschaften und deren Zusammenwirken mit verschiedenen Materialien ist es empfohlen, die Prüfung auf PFAS (PFAS Analytik) in gewissen zeitlichen Abständen mehrfach zu wiederholen, um das nachträgliche Ausbluten aus versteckten Quellen innerhalb der Anlage sicher zu erfassen.

3. Reststoffe – Abfall, Entsorgung und Handhabung

Wie vorstehend bereits erwähnt, sollte Anlagenbetreiber darauf achten, dass verunreinigte Anlagen ausschließlich durch Unternehmen, die entsprechende Erfahrungen und Qualifikationen vorweisen können, gereinigt, ggf. demontiert und entsorgt werden. Anfallender Abfall (Spülflüssigkeiten, Rohre, Komponenten, ...) ist als Sondermüll zu behandeln und ausschließlich durch zertifizierte Entsorgungsunternehmen zu entsorgen. Die Entsorgung muss dokumentiert und mit entsprechenden Entsorgungsnachweisen belegt werden.



Der bvfa - Bundesverband Technischer Brandschutz e. V. ist der in Deutschland maßgebliche Verband für vorbeugenden und abwehrenden Technischen Brandschutz. Der Verband wurde 1972 gegründet und hat seinen Sitz in Würzburg. In dem Verband sind die führenden deutschen Anbieter von stationärer und mobiler Brandschutztechnik sowie von Systemen des baulichen Brandschutzes vertreten. Die im Verband engagierten Unternehmen haben sich das Ziel gesetzt, den technischen Brandschutz in Deutschland voranzubringen, denn er dient der Sicherheit von Menschen, Sachwerten und Umwelt. Der bvfa arbeitet eng mit Behörden, Gesetzgeber, Normungsinstituten, Sachversicherern, Berufsgenossenschaften und befreundeten Verbänden zusammen. Die aus dieser intensiven Zusammenarbeit resultierenden Ergebnisse und Erkenntnisse zu den wichtigen Themen der Branche werden in aktuelle Informationen umgesetzt.

bvfa-S-2024-04 (02)

Dieses Merkblatt wurde von der Fachgruppe Wasser-Löschanlagen im bvfa erstellt.

Veröffentlicht: 03/2024

Impressum

Verantwortlich für den Inhalt:
bvfa, Geschäftsstelle Würzburg.
Geschäftsführer: Dr. Wolfram Krause
Koellikerstraße 13, D-97070 Würzburg
Telefon +49 931 35292-25, Fax +49 931 35292-29

info@bvfa.de | www.bvfa.de