

Fachempfehlung Nr. DFV-FE-76-2022 vom 27. Februar 2023

Sach- und umweltgerechter Einsatz von Schaummitteln

Bestimmte Schaummittel wie zum Beispiel AFFF (Aqueous Film Forming Foam) enthalten Fluortenside (PFAS), die aufgrund ihrer umweltschädlichen und toxischen Eigenschaften umstritten und teilweise verboten sind oder zukünftig verboten werden.

Diese Fachempfehlung klärt über die Verbote, die zugehörigen Grenzwerte und Übergangsfristen auf. Es werden außerdem Hinweise für die Umstellung auf fluorfreie Schaummittel gegeben.

Was sind PFAS?

PFAS ist eine Abkürzung für per- und polyfluorierte Alkylverbindungen. Das ist eine Gruppe aus über 4.700 chemischen Stoffen. Sie sind problematisch für die Umwelt, da sie äußerst langlebig sind, sich in der Nahrungskette anreichern können und teilweise gesundheitsschädlich



Foto: R. Hettler

sind. Sie kommen nicht natürlich vor, sondern sind ausschließlich industriell gefertigt. In Kläranlagen, wie in der Natur generell, bauen sich PFAS häufig nicht ab und werden allenfalls in andere PFAS umgewandelt.

Zu den bekanntesten Vertretern dieser Stoffgruppe gehören die

- PFOS (Perfluorooctansulfonsäure) und die
- PFOA (Perfluorooctansäure).

Früher wurden auch die Bezeichnungen PFC (per- und polyfluorierte Chemikalien), PFT (per- und polyfluorierte Tenside) oder allgemein Fluortenside für PFAS verwendet. Sie bezeichnen alle die gleiche Gruppe an Stoffen. Spricht man von PFAS in Schaummitteln, kann man auch allgemein von fluorhaltigen Schaummitteln sprechen. Da AFFF der wichtigste Vertreter der fluorhaltigen Schäume ist, wird dieser auch oft als Bezeichnung für die gesamte Gruppe verwendet.

Welche Schaummittel sind vom Verbot betroffen?

PFAS sind (Stand 2022) nicht als gesamte Gruppe verboten, sondern es sind immer nur einzelne Substanzen reguliert. Bislang sind das PFOS, PFOA und C9-C14 PFCA (perfluorierte Carbonsäuren mit 9 bis 14 Kohlenstoffatomen). Entsprechend sind alle Schaummittel verboten, die diese Stoffe enthalten, bzw. die Grenzwerte überschreiten. Neben AFFF können auch FFFP- (Film Forming Fluoroprotein) und FP- (Fluoroprotein) Schaummittel betroffen sein. Es gibt allerdings auch fluorhaltige Schaummittel, die die aktuellen Grenzwerte einhalten und daher von den bisherigen Verboten noch nicht betroffen sind.

Zukünftige Regulierungen von PFAS in Schaummitteln

Zur Zeit (Ende 2022) sind weitere Verbote von PFAS auf europäischer und internationaler Ebene in Planung. Die wichtigste Initiative davon ist die Regulierung von PFAS als komplette Gruppe in Schaummitteln, die gerade in der Europäischen Union geplant wird. Sie würde alle fluorhaltigen Schaummittel treffen. Im Entwurf sind verschiedene Übergangsfristen für unterschiedliche Anwendungsbereiche bzw. Sektoren geplant. Störfallbetriebe oder das Militär sollen mehr Zeit für die Umstellung bekommen als öffentliche Feuerwehren oder die Besitzer von Schaumfeuerlöschern. Für öffentliche Feuerwehren ist zurzeit eine Übergangsfrist von 18 Monaten ab Inkrafttreten der EU Verordnung geplant, wobei erwartet wird, dass sie in 2024 in Kraft tritt.

Weitere Details zu den Regulierungen gibt es in diesem Artikel zum PFAS-Verbot in Schaummittel. <https://epfire.de/pfas-verbot-in-schaummittel>

Betrifft das Verbot nur neue Schaummittel oder auch Bestände bei Feuerwehren?

Die Verbote treffen grundsätzlich die Herstellung, den Verkauf, aber auch die Verwendung des Schaummittels. Für die Verwendung gelten je nach Stoffgruppe (also PFOS, PFOA, oder C9-C14-PFCA) unterschiedliche Übergangsfristen. Auch die Schaummittelbestände bei Feuerwehren sind daher betroffen.

Welche Grenzwerte und welche Übergangsregelungen gelten?

Für PFOS gilt ein Grenzwert von 10ppm (10mg/kg). PFOS-haltiges Schaummittel kann man in Europa schon lange nicht mehr kaufen und die Verwendung war nur bis 2011 erlaubt. Gelegentlich findet man aber dennoch Bestände an altem Schaummittel bei Anwendern.

PFOA war bzw. ist in Schaummittel nur als Verunreinigung enthalten. Der Grenzwert von 25ppb (0,025mg/kg) bzw. von 1ppm (1mg/kg) für jede einzelne PFOA-Vorläuferverbindung oder eine Kombination von PFOA-Vorläuferverbindungen ist aber so niedrig, dass trotzdem sehr viele Schaummittel betroffen sind. Herstellung, Verkauf und Übungen mit PFOA-haltigem Schaum sind seit 2020 verboten. Die Verwendung im Einsatzfall war bis Ende 2022 erlaubt. Nur wenn das Löschwasser vollständig aufgefangen werden kann, gilt eine längere Frist bis zum 4. Juli 2025. Diese Regelung wurde in Hinblick auf stationäre Löschanlagen getroffen. Im Feuerwehreinsatz kann in der Regel nicht sichergestellt werden, dass das Löschwasser vollständig aufgefangen werden kann. Entsprechend darf Schaummittel das den PFOA-Grenzwert überschreitet in Feuerwehrfahrzeugen seit dem 1. Januar 2023 nicht mehr eingesetzt werden und muss fachgerecht entsorgt werden.

Für bestimmte langkettige PFAS (C9-C14-PFCA: perfluorierte Carbonsäuren mit 9 bis 14 Kohlenstoffatomen in der Kette) gelten für Anwender die gleichen Übergangsfristen wie für PFOA. Der Grenzwert liegt ebenfalls bei 25ppb (0,025mg/kg) für die Summe der C9-C14-PFCA und ihrer Salze und abweichend 260ppb (0,26mg/kg) für die Summe der C9-C14-PFCA-verwandten Stoffe.

Wie stellt man fest, ob ein Schaummittel betroffen ist?

Ob das eigene Schaummittel von den Verboten betroffen ist, hängt zurzeit davon ab, ob es die Grenzwerte der regulierten Stoffe überschreitet. Handelt es sich um AFFF-, FFFP- oder FP-Schaummittel, ist das ein wichtiger Hinweis. Allerdings gibt es auch fluorhaltiges Schaummittel, das die derzeitigen Grenzwerte einhält. Die Hersteller haben ab circa 2015 AFFF hergestellt, das die heutigen Grenzwerte einhält, allerdings von den kommenden Verboten betroffen sein wird.

In seltenen Fällen kann auch (eigentlich fluorfreies) Mehrbereichsschaummittel betroffen sein, zum Beispiel, wenn im Schaummitteltank oder -behälter zuvor AFFF war und es zu einer Kontaminationsverschleppung gekommen ist.

Zur genauen Bestimmung ob ein Schaummittel betroffen ist, ist aber eine Laboranalyse des Schaummittels auf PFAS erforderlich. Bei der Analyse ist darauf zu achten, dass nur manche Labore PFAS im Schaummittel mit hinreichend geringer Bestimmungsgrenze analysieren können. Die Bestimmungsgrenze sollte für alle untersuchten Stoffe bei höchstens 25ppb (0,025mg/kg) liegen.

Meldepflicht für PFOA-haltige Schaummittel

Schaummittel, das PFOA enthält, muss der Überwachungsbehörde gemeldet werden. Je nach Bundesland also zum Beispiel der Bezirksregierung, dem Gewerbeaufsichtsamt oder dem Regierungspräsidium. Die Meldepflicht trifft alle, die mehr als 50kg Schaummittel mit überschrittenem PFOA-Grenzwert besitzen.

Alle Details und Hintergründe dazu findet man in diesem Artikel zur Meldepflicht von Schaummittel. <https://epfire.de/meldepflicht-pfoa-schaummittel>

Sind fluorfreie Schaummittel leistungsfähig genug?

Fluorfreie Schaummittel in Form von Protein- oder Mehrbereichsschaummitteln gibt es schon seit Jahrzehnten. In ihrer Löschleistung waren sie jedoch lange Zeit deutlich schlechter als die AFFF. Mit den ersten Verboten von fluorhaltigen Schaummitteln begann auch die Entwicklung von leistungsfähigen fluorfreien Schaummitteln bei vielen Herstellern. Heute sind am Markt viele Produkte verfügbar, die für typische Szenarien der öffentlichen Feuerwehren eine sehr gute Leistung bieten. Leistungsfähige fluorfreie Schaummittel erreichen beispielsweise die Leistungsklasse I nach der DIN EN 1568 Teil 3 und 4. Außerdem wurden weltweit zahlreiche Tests von fluorfreien Schaummitteln durchgeführt. Auch viele Werk- und Flughafenfeuerwehren haben genug Vertrauen in die Leistungsfähigkeit und bereits teilweise oder vollständig auf fluorfreie Schaummittel umgestellt.

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

Was ist bei der Umstellung auf fluorfreie Schaummittel zu beachten?

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

- Entsorgung des fluorhaltigen Schaummittels

PFAS-haltiges Schaummittel muss fachgerecht entsorgt werden. Nach Stand der Technik bedeutet dies die Hochtemperaturverbrennung in einer Sonderabfallverbrennungsanlage. Schaumlöschmittel werden in der Regel unter der Abfallschlüsselnummer 16 10 01* eingestuft. Für die Entsorgung sollte man sich an ein entsprechendes Entsorgungsunternehmen wenden. Keinesfalls sollte nicht mehr zulässiges Schaummittel für Übungen verwendet werden. Dies ist einerseits in den entsprechenden EU-Verordnungen ausdrücklich verboten, andererseits würde es zu einer Freisetzung der umweltschädlichen PFAS in die Umwelt führen, die durch die Verbote ja gerade verhindert werden soll.

- Reinigung des Schaummitteltanks und der Rohrleitungen

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

Daneben besteht auch die Möglichkeit eine Reinigung selbst durchzuführen. Entsprechende Reinigungsprozeduren wurden beispielsweise in diesem YouTube-Video zur Reinigung von Schaummitteltanks veröffentlicht: <https://www.youtube.com/watch?v=29OxwWv1Fil> Auch im Anhang 2 der Veröffentlichung „Umweltschonender Einsatz von Feuerlöschschäumen“ des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz ist eine entsprechende Anleitung veröffentlicht. Das dort beschriebene Reinigungsverfahren wird als geeignet für Edelstahl-, GFK- und Polyethylentanks bezeichnet. Besonderes Augenmerk ist auf die vorherige restlose Entleerung insbesondere aller Leitungen und eventuell vorhandenen Tiefpunkte zu legen. Außerdem ist zu beachten, dass bei dieser Reinigung neben dem Schaummittel auch das Spülwasser PFAS enthält und ebenso einer Entsorgung zugeführt werden muss. Bestimmte Materialien zum Beispiel aus synthetischem Kautschuk (Gummi) gelten als schwieriger zu reinigen. Es ist daher zu prüfen ob Dichtungen oder Schlauchleitungen nicht besser getauscht werden.

Ob eine Reinigung erfolgreich ist und das neue Schaummittel eingefüllt werden kann, sollte in jedem Fall durch eine PFAS-Analyse des letzten Spülwassers überprüft werden.

- Anpassung der Zumischtechnik

Leistungsfähige fluorfreie Schaummittel verfügen häufig über Polymerfilmbildner. Polymerfilmbildner sorgen eigentlich für die Ausbildung eines Polymerfilms auf mit Wasser mischbaren Brennstoffen (zum Beispiel Alkoholen), sind

also Bestandteil von alkoholbeständigem Schaummittel. Sie sorgen aber auch für eine gute Stabilität (lange Wasserhalbzzeit) des Schaums. Polymerfilmbildner führen aber auch dazu, dass das Schaummittel eine höhere Viskosität hat (es ist dickflüssig) und besondere Eigenschaften hat (das Schaummittel wird „pseudoplastisch“ auch „strukturviskos“ genannt, das heißt die Viskosität nimmt mit ab, wenn es fließt). Außerdem nimmt die Viskosität bei kalten Temperaturen zu. Diese Eigenschaften können dazu führen, dass der Schaummittelzumischer nicht oder nicht richtig funktioniert (zu geringe Zumischrate). Bei Saugzumischern (zum Beispiel „Z-Zumischer“ nach DIN EN 16712-1:2015-12) ist dieses Problem häufiger zu beobachten als mit Druckzumischern. Die Kompatibilität des Schaummittels mit der vorhandenen Zumischtechnik sollte vor Beschaffung mit den Herstellern geklärt werden.

- Anpassung bei Strahlrohren

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

- Taktik und Ausbildung

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

Wie verhindere ich, dass fluorhaltiges Schaummittel im Rahmen der überörtlichen Hilfe bei mir eingesetzt wird?

Bei einem Großbrand kann es vorkommen, dass man auf Schaummittel von anderen Feuerwehren im Rahmen der überörtlichen Hilfe angewiesen ist. Dies birgt die Gefahr, dass Schaummittel eingesetzt wird, das die PFAS-Grenzwerte (unwissend) überschreitet und dass dies dem Einsatzleiter später angelastet wird. Idealerweise wird das bereits in der Einsatzplanung geklärt, in dem zuverlässig fluorfreie Schaummittelreserven bereitgehalten oder bei anderen Feuerwehren identifiziert werden. Fehlt diese Vorplanung, muss im Einsatzfall der Einsatzleiter die Anforderungen an das Schaummittel deutlich kommunizieren, dokumentieren und unter Umständen durch Rückstellproben absichern.

Quellen

- Regulierung von PFOS: EU-Verordnung 2019/1021
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32019R1021&qid=1667377795347>
- Regulierung von PFOA: EU-Verordnung 2020/784
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32020R0784>
- Regulierung von C9-C14 PFCA: EU-Verordnung 2021/1297
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32021R1297&qid=1660711092526&from=EN>
- Meldepflicht von Schaummittel:
<https://epfire.de/meldepflicht-pfoa-schaummittel>
- PFAS-Verbot in Schaummittel:
<https://epfire.de/pfas-verbot-in-schaummittel>
- DIN EN 1568-3 Feuerlöschmittel – Schaummittel – Teil 3: Anforderungen an Schaummittel zur Erzeugung von Schwertschaum zum Aufgeben auf mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeiten
- DIN EN 1568-4 Feuerlöschmittel – Schaummittel – Teil 4: Anforderungen an Schaummittel zur Erzeugung von Schwertschaum zum Aufgeben auf mit Wasser mischbare Flüssigkeiten
- DIN EN 16712-1:2015-12 Tragbare Geräte zum Ausbringen von Löschmitteln, die mit Feuerlöschpumpen gefördert werden – Tragbare Schaumgeräte – Teil 1: Zumischer PN 16

- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2018):
Umweltschonender Einsatz von Feuerlöschschäumen
- YouTube-Video zur Reinigung von Schaummitteltanks:
<https://youtu.be/29OxwWv1Fil>

Diese Fachempfehlung wurde von Eike Peltzer erstellt. Peltzer ist Mitglied im Fachausschuss Einsatz, Löschmittel und Umweltschutz der deutschen Feuerwehren, einem gemeinsamen Gremium der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren in der Bundesrepublik Deutschland (AGBF-Bund) und des Deutschen Feuerwehrverbandes. Ferner ist er Leiter des Arbeitskreises Schaum des Werkfeuerwehrverband Deutschland und war 13 Jahre lang stellvertretender Leiter einer Werkfeuerwehr.

Ihr Kontakt: Carsten-Michael Pix / Telefon (030) 288 848 8-28 / E-Mail pix@dfv.org

Haftungsausschluss: Diese Fachempfehlung „Sach- und umweltgerechter Einsatz von Schaummitteln“ wurde nach bestem Wissen und unter größter Sorgfalt durch unsere Experten erstellt und durch die zuständigen Fachbereiche und das DFV-Präsidium geprüft. Eine Haftung der Autoren oder des Deutschen Feuerwehrverbandes ist jedoch grundsätzlich ausgeschlossen.