

FEUERWEHR

Ausgabe 2 / 2012

OBJEKTIV

www.feuerwehrobjektiv.at

Das unabhängige Fachmagazin

IN GANZ
ÖSTERREICH



Schutz in allen Lagen:
Neue Serie PSA

Alle Infos im Heft!

6. FO-Fachtagung

21. April '12

9-17 Uhr

Klosterneuburg/NÖ

Technik:
HLF 2 „NÖ“ von Magirus

Einsatz:
Waldbrand
in Tirol



Poly- und perfluorierte Tenside in der Feuerlöschtechnik: Fluch oder Segen?

PFC-Zusätze in Löschschäumen sind ökologisch nicht unbedenklich. Umso wichtiger ist es, zu wissen, wo fluorhaltige Schaumlöschmittel tatsächlich nötig sind.

Der technologische Fortschritt einer modernen Gesellschaft spiegelt sich in der zunehmenden Verwendung synthetisch hergestellter Materialien wider. Die Dinge, die wir täglich benutzen, werden immer besser. Spezielle Hilfsstoffe ermöglichen, das Leistungsvermögen von Erzeugnissen oder technischen Prozessen bei Zugabe geringster Mengen sehr effizient und variabel einzustellen – so verfügt zum Beispiel die Gruppe der poly- und perfluorierten Tenside (PFC) über eine Reihe einzigartiger Eigenschaften, die auch in der Feuerlöschtechnik sinnvoll genutzt werden. PFC sind oberflächenaktive Substanzen, die heute in erster Linie in der Galvanik eingesetzt werden, um eine besonders gleichmäßige Verchromung zu erreichen und gleichzeitig zu verhindern, dass bei diesem Prozess die hochgiftige Chromsäure als Sprühnebel in die Luft gelangt, die die Arbeiter massiv schädigen könnte.

AFFF-Schäume

Wenn von fluorhaltigen Feuerlöschmitteln die Rede ist, handelt es sich um Schaumlöschmittel, denen PFC, also eben diese oberflächenaktiven Substanzen, zugesetzt sind. Die fachspezifische Bezeichnung dieser Schäume ist AFFF = Aqueous Film Forming Foam, was in etwa dem Begriff ‚wasserfilmbildendes Schaummittel‘ entspricht. Deren Aufgabe ist, auf der Oberfläche brennbarer Flüssigkeiten eine gasundurchlässige Wasserschicht zu bilden. So wird durch den Zusatz der thermostabilen und chemisch resistenten PFC gewährleistet, dass der Schaumteppich ‚dicht hält‘, also tat-

sächlich eine geschlossene Schaumdecke entsteht, die das Feuer und die Glut gegen die Umgebung abschirmt. In der Vergangenheit waren die am häufigsten eingesetzten PFC die Perfluorooctansulfonat PFOS und die Perfluorooctansäure.

Aber wie so oft gilt auch hier: Es ist nicht alles Gold, was glänzt. Einige Vertreter dieser Stoffklasse weisen ein erhebliches öko- und humantoxisches Potential auf, das u.a. auf ihrer hohen Tendenz zur Bioakkumulation beruht. Im Besonderen die Substanzen PFOA und PFOS sind aufgrund ihrer hohen Persistenz seit einigen Jahren überall in der Umwelt nachweisbar. Weltweit findet man es in Gewässern, aber auch im menschlichen Blut und sogar in Leberproben von in der Arktis

lebenden Eisbären wird es gefunden. Diese Stoffe gelten als toxisch und krebserregend.

PFOS-Verbot

Mit der europäischen Richtlinie 2006/122/EG (die mittlerweile durch die EU-Verordnung 757/2010 aufgenommen und ersetzt wurde) wurde zwar auf die Gefahren durch den Einsatz der zur Stoffklasse der PFC gehörenden Stoffe PFOS und PFOA reagiert und deren Verwendung stark eingeschränkt, allerdings sind einige Anwendungsfelder wie die Galvano- oder Löschtechnik von diesem PFC-Verbot ausgenommen. Schaumlöschmittel, die als Fluortensidzusatz PFOS enthalten, durften nur noch bis zum 27. Juni 2011 verwendet werden. Die Gehalte an PFOA, sonstigen



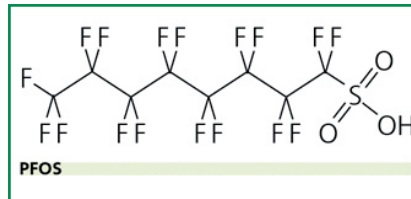
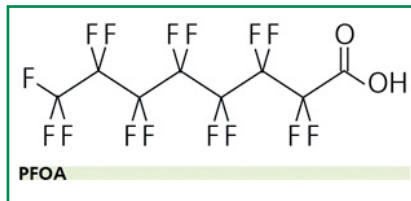
PFC, Fluortelomeren oder anderen polyfluorierten Verbindungen unterliegen keiner Beschränkung. Beim Einsatz in der Feuerlöschtechnik muss jedoch deutlich sein, für welche Brände Schaumlöschmittel mit fluorhaltigen Zusätzen unverzichtbar sind und für welche Art von Bränden fluorfreie Schäume ausreichend sind.

Poly- und perfluorierte Tenside

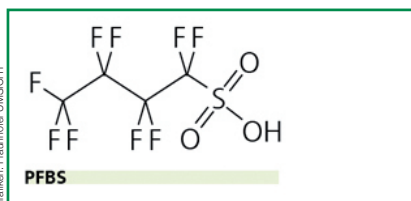
Poly- und perfluorierte Tenside (PFC) sind Substanzen, die gezielt synthetisiert werden und in der Natur nicht vorkommen. Sie weisen eine hohe chemische und thermische Resistenz auf, sie sind schmutz-, fett-, öl- und wasserabweisend, sie haben eine große Beständigkeit gegenüber UV-Strahlung und Verwitterung und verfügen über hervorragende tensidische Eigenschaften: Die Kohlenstoffkette der Verbindung ist hydrophob und lipophob, während die Kopfgruppe hydrophile Eigenschaften aufweist. Schon geringe Konzentrationen führen zu deutlichen Veränderungen der Oberflächenspannung. Sie können in der Natur nicht abgebaut werden und sind ubiquitär nachweisbar. In den Bildern nebenstehend sehen Sie eine Übersicht der bekanntesten Vertreter.

PFC im Löscheinsatz

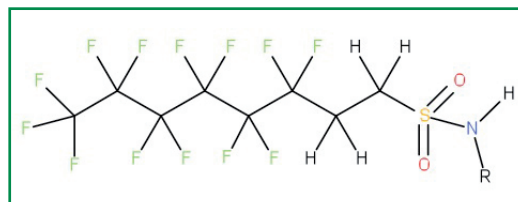
Untersuchungen der Universität Halle aus dem Jahr 1989 bilden noch heute die Grundlagen für die Begrenzung von Brandflächen. Sie ergaben, dass bei Flächenbränden von unter 1000 Quadratmetern auf PFC-Zusätze in den Löschschäumen verzichtet werden kann, wenn qualitativ hochwertiger Schaum verwendet und dieser durch eine sanfte Schaumaufgabe verteilt wird. Bei größeren Flächen sei dies unabdingbar. In absehbarer Zeit werden keine Ersatzstoffe für die fluorhaltigen Verbindungen zur Verfügung stehen, die in den Aqueous Film Forming Foam (AFFF)-Löschmitteln ohne Verringerung der Löschwirkung als Substitute eingesetzt werden könnten. Vor allem in der Petro- und chemischen Industrie, der Schifffahrt und auf Flughäfen werden PFC-hältige AFFF Schäume daher als weitgehende alternativlos angesehen.



Perfluorooctansäure (PFOA) und **Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)**: alle Wasserstoffatome der C8-Alkylkette sind durch Fluoratome ersetzt.



Perfluorbutylsulfonat (PFBS) wird für einige Anwendungen als Ersatzstoff für PFOS eingesetzt; es gilt nicht als toxisch, aber als ein im (Trink-)Wasser unerwünschter anthropogener Spurenstoff.



8:2 Fluortelomertensid wie es derzeit in Feuerlöschschäumen verwendet wird

Schadensbegrenzung

Wenn nun aber auf den Einsatz von AFFF nicht vollständig verzichtet werden kann, muss in jedem Fall Schadensbegrenzung betrieben werden. Das Löschwasser muss aufgefangen und fachgerecht entsorgt werden.

Die stofflichen Voraussetzungen für eine wirtschaftliche PFC-Abtrennung sind derzeit jedoch nur unzureichend gegeben; aktuell verfügbare technische Lösungen, wie die Verwendung von Aktivkohle als Trennphase, sind für manche der zur Zeit eingesetzten PFC-Verbindungen höchst ineffizient – sie erfordern meist großvolumige Filtersysteme und somit hohe Invest-, Prozess- und Entsorgungskosten.

Allerdings sei hier auch angemerkt, dass nur ein geringer Teil der

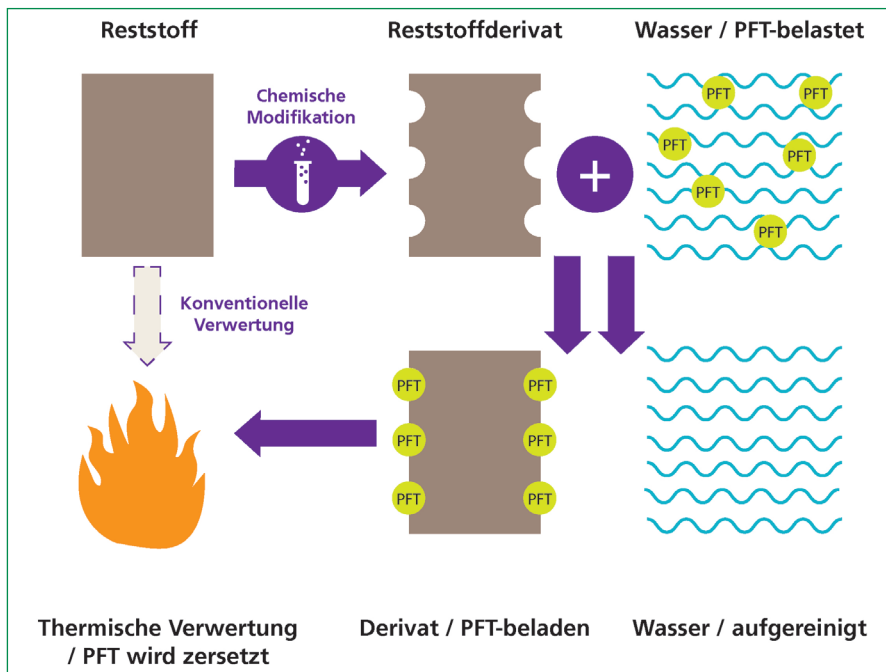
Fluortensidbelastung der Umwelt überhaupt auf AFFF-Mittel im Löschein-satz zurückzuführen ist. Die Belastungen aus Industriebereichen sind hier deutlich überwiegend. Herkömmliche Schaummittel wie Protein- oder Mehrbereichsschaummittel enthalten keine fluorierten Tenside, so dass diese Problematik dort nicht zum Tragen kommt.



Einsatz von Schaum

Empfehlungen der Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg (D) zum Einsatz von AFFF Schaummitteln (Auszug):

- Nur dort AFFF Schaummittel anwenden, wo andere Löschmittel deutlich weniger oder keine Löscheinleistung zeigen.
- Auf die Verwendung älterer, PFOS haltiger Schaummittel ist zu verzichten.
- Bei der Nachbeschaffung von Schaummitteln auf Eignung und Umweltverträglichkeit achten.
- AFFF Schaummittel bei Übungen einschränken oder ganz vermeiden. Schaummittel zu Übungszwecken sollen auf befestigten Flächen mit Ablauf zu biologischen Kläranlagen zum Einsatz kommen!
- Maßnahmen zum Personenschutz treffen, Hautkontakt vermeiden!
- Gewässerschutzmaßnahmen vorsehen. Löschwasser auffangen und geordnet entsorgen. Als Löschwasserspeicher eignen sich z. B. ortsfeste Löschwasserrückhalteinrichtungen, Keller, Faltbehälter, Folien, Regenüberlaufbecken oder ein verschließbares Kanalnetz. □



Adsorption: biogene Materialien trennen PFC aus kontaminiertem Wasser und werden anschließend thermisch verwertet.

Entwicklung von Adsorptionsmaterialien

Im Rahmen eines Forschungsprojekts des Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT werden derzeit Adsorptionsmaterialien auf Basis natürlicher Rohstoffe entwickelt, die eine einfache und kostenoptimierte Abtrennung von PFC aus kontaminierten Wässern erlauben. Dazu werden biogene Materialien - im Idealfall Reststoffe wie zum Beispiel Holzspäne (s. Abbildung) – chemisch derart modifiziert, dass diese eine maximale Wechselwirkung mit dem im Wasser abzutrennenden



PFC-Schadstoffen eingehen. Nach der Nutzung werden die PFC-beladenen Derivate verbrannt und somit noch thermisch verwertet. Die darauf befindlichen PFC zersetzen sich bei entsprechend hohen Temperaturen zu für die Umwelt ungefährlichen Stoffen.

Text: Dipl.-Chem. Annette Somborn-Schulz, Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
www.umsicht.fraunhofer.de □

Anwenderseminar

Im Dezember 2011 veranstaltete Fraunhofer UMSICHT ein Anwenderseminar zum Thema „Perfluorierte Tenside“. Ziel des Seminars war es zunächst, praxisnahes Wissen wie Informationen zum Arbeitsschutz oder zur Aufbereitung PFC-haltiger Medien bereitzustellen sowie über ökologisch und wirtschaftlich mögliche Folgen von Kontaminationen in Boden und Wasser aufzuklären. Dieser gemeinsame Kenntnisstand bildete die Basis, um nachfolgend die fachspezifischen Fragestellungen umfassend diskutieren zu können und für die Praxis wichtige Ableitungen zu treffen. Den besonderen Charme des Seminars machte die Vielfaltigkeit des Auditoriums und dessen Anwendungsnähe aus. Vertreter von Umweltbehörden, Forschungsinstituten und Verbänden, Hersteller von PFC-Formulierungen, Anwender aus der Galvano- und Löschtechnik sowie Entsorgungsunternehmen kamen zusammen und tauschten sich branchenübergreifend aus. □