

# Neuartiger AFFF-Ersatz setzt auf Kohlehydrate statt Fluor

# Der süße Duft des Erfolgs



Fotos von Anton Riecher

Oben und rechts unten, Mannschaft bei der Brandvorführung des RF3 aus dem Hause Solberg während eines Workshops für Löschschaum in Texas.

Von ANTON RIECHER  
Herausgeber der IFW

**V**or gut einem halben Jahrhundert haben synthetische Löschschäume den industriellen Notfalldienst revolutioniert. Doch die bestehenden Bedenken zum Thema Umweltschutz machen grundlegende Umwälzungen in der Chemie nötig.

The Solberg Company positioniert sich mit der Markteinführung der fluorfreien Löschschaum-Produktlinie RE-HEALING in Nordamerika als Führer in diesem Umbruch.

"Wir möchten Ihnen heute ein Produkt vorstellen, bei dem keine dieser Schwierigkeiten auftreten", so Dennis Kennedy, Executive Vice President der Amerex Corporation, Solberg's Mutterkonzern.

Worte, die an die Teilnehmer eines im Beaumont Emergency Services Training Komplex (BEST) in Beaumont, Texas, abgehaltenen Workshops gerichtet waren, der fünf Brand-Vorführungen unter Einsatz von Ausrüstung für Industriellöschübungen umfasste.

Die RE-HEALING Schaummittelkonzentrate dienen zum Einsatz bei Bränden der Klasse B von Kohlenwasserstoff-basiertem Brandgut und Bränden polarer Lösungsmittel. Zu den erhältlichen Schaummittelkonzentraten zählen die Formeln RF1, RF3, RF6 und RF3x6 zum Zusatz bei je ein, drei, sechs und drei bzw. sechs Prozent. Die Schaummittelkonzentrate können zur Brandlöschung, gegen Rückentzündung und zur Unterbindung gefährlicher Dämpfe eingesetzt werden.

Durch Underwriters Laboratories zertifiziert, wurde RE-HEALING

kürzlich erfolgreich einer Prüfung durch Factory Mutual unterzogen. Nach Abschluss des Factory-Audits, plant Solberg die Veröffentlichung der FM-Prüfresultate seiner Löschschaum- und Hardware-Produkte zu Anfang 2014.

Die RE-HEALING Schaummittelkonzentrate sind zudem gemäß des Europäischen Komitees für Normung CEN zugelassen und verfügen über





Brandvorführung unter Nutzung der BEST-Übungseinheit für Produktionsstätten.

ein Zertifikat der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation.

Die Bezeichnung RE-HEALING spielt auf die Ergebnisse von Rückbrand-Prüfungen an, bei denen die Fähigkeit des Schaums zur Aufrechterhaltung der Schaumdecke bei Hervortreten des darunterliegenden Brandguts gemessen wird.

"Diese Schaumdecke verfügt über geradezu selbstheilende Eigenschaften, sie schließt sich rascher als AFFF-Schäume", so Steve Hansen, General Manager von Solberg.

Die erste, von Alert Disaster Control, einem Servicepartner von Solberg im BEST Trainingskomplex ausgetragene Vorführung bestand in der Löschung einer schulterhohen Tanklagerübungsanlage mit einem Durchmesser von 42 ft (rund 12,8 m), unter Einsatz eines Schaumwerfers mit selbstansaugender Düse ohne Luftansaugung. Danach simulierte Alert einen Industriebrand auf ausgetretenem Brandgut unter Einsatz von Schaumzumischern und handgeführten Düsen ohne Luftansaugung, wobei es zur Löschung eines Übungshindernisses in Form einer Produktionsstätte mit einer Oberfläche von 35 ft<sup>2</sup> (10 m<sup>2</sup>) kam.

Die Kernfrage hinsichtlich der meisten chemischen Schäume liegt, laut Kennedy, bei der Länge der Kohlenstoffketten. C<sub>6</sub> bezeichnet Fluortenside mit einer Länge von bis zu sechs Kohlenstoffmolekülen. C<sub>8</sub> solche mit einer Länge von ab acht Kohlenstoffmolekülen.

"C<sub>8</sub>-Chemikalien, wie etwa das 3M-Produkt, eigneten sich hervorragend zur Brandlöschung," so Kennedy, und weiter, "Dieses verfügte über ausgezeichnete Eigenschaften was Brandleistung, Rückbrand und Flammtilgung angeht."

Doch das 2015 in Kraft tretende US EPA Stewardship Program sieht C<sub>6</sub> als Maximum für in Nordamerika vertriebene Brandschutz-Schäume vor. Solberg habe den Umschwung von fluorierten Schäumen zur C<sub>6</sub>-Chemie bereits vor einigen Jahren vollzogen, während die Weiterentwicklung der auf Fluor basierenden Produkte anderer Schaumhersteller auf die Übereinstimmung mit den noch strengeren EPA-Vorgaben abziele, was zu einer Ausdehnung der Löschzeiten und verringerter Rückbrand-Widerstandsfähigkeit führe, so Kennedy.

Solberg schlug einen anderen Weg ein.

Was wir vor uns haben ist Produkt, das völlig auf Fluor verzichtet - kein

C<sub>6</sub>, kein C<sub>8</sub>, ohne Fluortenside und ohne Fluorpolymere", sagte Kennedy, und weiter,

"Dieser Synthetikschaum kommt ohne diese gesetzlich geregelten und unstrittenen Produkte aus."

Ausgehend von komplexen Kohlehydraten, bildet der RE-HEALING-Löschschaum eine fließfreudige, stabile Schaumblasenstruktur.

"Als Unternehmen wollten wir uns möglichen zukünftigen Regelungen im Bereich der AFFF nicht ausgesetzt sehen. Wir haben mit dieser völligen Neuentwicklung gänzlich neue Wege beschritten", so Kennedy.

AFFFs (Aqueous Film-Forming Foams) bilden einen Film auf der Brandgutoberfläche, welcher es der Bläschenstruktur ermöglicht sich auszubreiten, und die Brandgut-Dämpfe zu versiegeln. Der RE-HEALING-Schaum verzichtet auf Mittel zur Filmbildung, denn

"er setzt sich aus Bläschen unterschiedlicher Größe zusammen", so Kennedy, "Denken Sie an frei bewegliche Bläschen, die sich auf der Brandgut-Oberfläche verteilen, ohne dafür ein Filmmittel oder Fluor zu benötigen."

Hansen veranschaulichte die Wirkung von RE-HEALING durch einen Vergleich zu Proteinschaummitteln, den Vorgängern der AFFFs.

"Woran liegt es, dass wir gezuckerten Eischnee bei 350 Grad Fahrenheit (175 Grad Celsius) in den Backofen stellen können und 15 bis 20 Minuten später mit köstlichem weißem Schneegebäck ohne Brandspuren belohnt werden?", fragte er, und gab darauf die Antwort: "Es liegt daran, dass hier Hitze abgestrahlt und absorbiert wird."

Proteinschäume basierten, so Hansen, auf demselben Prinzip. Im verschäumten Zustand verfügen Proteinschammittel über Eigenschaften, die ihnen die Abstrahlung und Absorption von Hitze ermöglichen, um stabil zu bleiben und sich auf der Brandgutoberfläche zu verteilen.

Anstatt von Proteinen setzt RE-HEALING komplexe Kohlenhydrate ein, um denselben Effekt zu erzielen. Bei diesen Kohlenhydraten handle es sich im Grunde um Zucker, führte Hansen aus.

"Wir setzen eine Kombination von Kohlehydraten mit hohem Molekulargewicht, kurz Polysaccharide, ein um jene Verschäumung und Ablaufzeit zu erzielen, die es dem Produkt ermöglichen, auf heißen Oberflächen stabil zu bleiben", so Hansen.

Er fügte an, dass sich durch den Einsatz von Kohlenhydraten ein hohes Maß an Hitzeabsorption erzielen ließe.

"Wenn der Stoff bei Brandtests mit der heißen Oberfläche in Kontakt tritt, bildet sich ein Geruch, der an Zuckerwatte erinnert", sagte er, und weiter, "Die Kohlehydrate karamellisieren und entziehen dem Brand so Wärme".

Dabei seien die Hitzeabsorptions-Eigenschaften des Schaumes so effektiv, dass es bei vorausgegangen Tests in den BEST-Tanklagerübungsanlagen möglich gewesen sei, die Tankwände unmittelbar nach der Brandlöschung zu berühren, ohne sich zu verbrennen, so Hansen.

Was der RE-HEALING-Löschschaum mit AFFFs laut des Experten gemein habe, seien die Beaufschlagungsraten. Zudem verfügt er, genau wie diese, über eine Haltbarkeit von 20 Jahren.

Im Brandschutz sei, so Kennedy, seit jeher von "direkter Austauschbarkeit" die Rede. Anders als bei Halon-Ersatzmitteln, träfe dies bei RE-HEALING tatsächlich zu.

"Bei Schaumanlagen, die für AFFF ausgelegt sind, kann dieser daher sozusagen direkt mit RF3 ausgetauscht werden", sagte Kennedy, und versicherte weiter, dass dabei ebendieselben Zumischgeräte, Membranbehälter, Sprinkler, etc. zum Einsatz gebracht werden könnten."

Die Tanklagerbrand-Vorführung in der BEST-Anlage wurde unter Einsatz gängiger, selbstansaugender Düsen ohne Luftansaugung durchgeführt.

Hansen zeigte auf, dass damit bei der Vorführung Ausrüstung genützt werde, die auch im Ernstfall gemeinsam mit diesem Produkt zum Einsatz kommen würde.

Ein anderer wichtiger Punkt sei der im Vergleich zu AFFF wettbewerbsfähige Preis, so der Experte. Zudem verbietet die Umwelt-

Garantie des Unternehmens Solberg, dass sollte ein umweltverträglicheres Profil auf den Markt kommen, Solberg das verkaufte Schaummittel mit diesem ersetzt.

"Wir machen unseren Kunden den Umstieg von AFFF zu diesem Produkt so leicht wie möglich", versicherte Kennedy.

Er wies darauf hin, dass Solberg in Green Bay, Wisconsin, über eine Produktions- und Forschungsanlage mit einer Fläche von rund 4000 m<sup>2</sup> verfüge, die das landesweit größte, nicht staatliche Brand-Labor umfasse. Der Workshop beinhaltete die Vorführung von Videoaufnahmen, die UL 162 Rückbrandbeständigkeits-Prüfungen dokumentieren.

In einer 50 ft<sup>2</sup> (4,6 m<sup>2</sup>) Brandwanne werden zwei Zoll (5 cm) Brandgut auf eine zwei Zoll hohe Wasserschicht aufgebracht. Nach einer einminütigen Vorbrandphase, wird mittels einer Düse so lange Schaum auf die Brandgutoberfläche aufgebracht, bis das Feuer als zu 90% unter Kontrolle gebracht anzusehen ist.

Nach fünfminütiger Aufbringung wird die Düse entfernt und die Schaumdecke bleibt unberührt, um festzustellen, wie lange es dauert, bis sie trocknet. Die Ränder der Schaumdecke werden mit einem Gasbrenner kontrolliert, um festzustellen, ob sie während der Prüfung von Dämpfen durchbrochen wurde.

"Beobachten wir einen Brand der Schaumdecke, ist der Brandtest gescheitert," Kennedy dazu. Es werden keine Dämpfe festgestellt.

Darauf folgt die Prüfung der Rückbrandbeständigkeit. Ein ofenrohrartiges Objekt wird in den Schaum gepresst. Der Schaum im Inneren des Rohres wird entfernt und das so freigelegte Brandgut entzündet. Nach einer Minute wird das Rohr selbst entfernt um festzustellen, wie weit sich das Feuer innerhalb eines Intervalls von fünf Minuten inmitten der Schaumdecke ausbreiten wird.

Dazu erläutert Kennedy, dass der Brandtest selbst dann als gelungen anzusehen sei, wenn es dabei zu Auswirkungen auf bis zu 20 % der Wannenoberfläche käme.

Fast unmittelbar nach Entfernen des Rohrs schließt sich die Schaumdecke über dem freigelegten Brandgut und löscht den Brand.

Man habe das Rohr mehrmals an derselben Stelle eingeführt und die Rückbrandprüfung wiederholt, mit stets demselben Ergebnis: Selbstlöschung,

und dies bei bis zu siebenmaliger Wiederholung des Vorgangs, so Kennedy.

Dabei gab er zu bedenken, dass der Brandtest bereits bei einmaliger Ausführung der Prozedur als gelungen gelte.

Der RE-HEALING-Löschschaum wurde als effektiv auf unterschiedlichem Brandgut wie Ethanol und Methanol geprüft, sofern dabei die richtigen Beaufschlagungsraten berücksichtigt werden, erläuterte Kennedy.

Der Schaum bringt zudem im Vergleich zu AFFF einige grundlegende Verbesserungen. Kennedy führte ein Video eines Rückbrandtest eines von Solberg hergestellten AFFF vor.

"Nach dem Entfernen des Rohres tritt hier das sogenannte Ghosting auf", erläuterte er. "Die Schaumschicht gerät in Brand. Dies ist akzeptabel, und wird von Prüfkörperschaften nicht als Schwierigkeit angesehen, vor allem vor dem Hintergrund der Umwälzungen im Rahmen des Umstiegs zur C<sub>6</sub>-Chemie", so der Experte.

Solange der Brand sich nicht an einer Stelle der Schaumdecke festsetzt, wird die Prüfung als erfolgreich erachtet, und dieses Phänomen nicht als Teil der genehmigten 20-%-Rückbrandfläche gewertet.

Das Ghosting-Phänomen, so Kennedy, sei bei RE-HEALING-Löschschaum niemals aufgetreten.

Die Ablaufzeit, also jener Faktor, der Aufschluss darüber gibt, wie rasch ein Schaumbläschen Wasser abgibt, ist der nächste Punkt. Bei AFFFs beträgt die Ablaufzeit normalerweise zwei bis drei Minuten. Alkoholbeständige Schaummittelkonzentrate überstehen 12 bis 13 Minuten.

"Das Produkt stellte unter Beweis, dass die Mindestablaufzeit von RF3

bei 30 bis 75 Minuten liegt", versicherte Kennedy, und machte weiter darauf aufmerksam, dass dies Schlüsse auf die Stabilität der Schaumdecke zuließe.

Die Löszeiten und Verschäumungseigenschaften des RE-HEALING-Löschschaums lägen bei jenen, die bei AFFFs zu erwarten seien, sagte Kennedy. Die lange Ablaufzeit des RE-HEALING-Löschschaums gibt Aufschluss über seine Beständigkeit gegen Dampfermation.

Dennoch stellt das Produkt kein Langzeitrisiko für die Umwelt dar.

Kennedy versicherte, das Produkt sei zu 100 Prozent biologisch abbaubar. Er

bemerkte weiterhin, dass andere AFFF-Hersteller die biologische Abbaubarkeit Ihres Produkts wahrheitsgemäß mit 95% innerhalb von 28 Tagen deklarierten, wies aber darauf hin, dass dabei nicht zur Sprache käme, dass die restlichen 5% noch nach Jahrhunderten im Boden nachgewiesen werden könnten.

Die Umweltverträglichkeits-Zeugnisse von RE-HEALING seien so solide, dass sein Einsatz gemäß der US EPA Supplemental Environmental Policy (SEP) als Wiedergutmachung von ausgestellten Umwelt-Strafen punktete.

In einer Tanklagerübungs-Anlage des BEST-Komplexes wurden 450 Gallonen (1700 l) emissionsarmen E3-Treibstoffs in Brand gesetzt. Von einem stationären Schaumwerfer aus wurde unter Einsatz einer 350 gpm (1325 l/min) selbstansaugenden Düse RF3-Schaummittellösung aufgebracht.

Michael Allcorn, Managing Director bei Alert Disaster Control machte darauf aufmerksam, dass die zur Anwendung kommende Beaufschlagungsrate bei 0,24 % liege, und damit über dem vom American Petroleum Institute empfohlenen Wert von 0,16 %.

"Man kann lange über 0,16% bzw. 0,24% streiten", Allcorn dazu, "Realistisch gesehen ist uns allen klar, dass die Brandbekämpfung in den letzten 15 bis 20 Jahren Fortschritte gemacht hat, nicht zuletzt dank der Familie Williams und ihrer Technologie. Im Allgemeinen versteht sich heute, dass eine Beaufschlagungsrate von 0,24 bei dieser Art von Vorfällen als gängig akzeptiert wird."

Bei den Tanklagerübungsanlagen wurden zwei handgeführte, mit 95 gpm (360 l/min) Ansaugsystemen versehene Düsen eingesetzt.

"Es handelt sich um einen Direktaustausch, denn hier wird dieselbe Ausrüstung genutzt, die auch im Werk anzutreffen ist", sagte Allcorn, "Dahingehend wie der Schaum mit der Ausrüstung erzeugt wird, liegen keinerlei Unterschiede vor".

Das in Singapur ansässige Unternehmen für globale Notfalldienste, Alert, setzte sich mit RE-HEALING seit dessen Markteinführung kurz nach der Einstellung des 3M-Produkts im März 2000 auseinander, so Allcorn.

Im Verlauf eines vierjährigen Programms habe man eine Alternative ausgewählt, die das böte, was man von AFFFs gewohnt gewesen sei. "Wir haben vierzehn Jahre lang Erfahrungen mit der RE-HEALING Produktlinie gesammelt", so der Fachmann.

Solberg blickte auf lange Jahre der Schaumherstellung in Europa zurück, bevor man vor drei Jahren zur Ausweitung der Operationen auf die Vereinigten Staaten übergang. In den 60ern stellte das Unternehmen 3M-Brandbekämpfungsschaum für die europäischen Märkte, und allem voran die expandierenden Tiefsee-Ölbohrungen in der Nordsee, her.

Solberg bahnt sich auch in der Region Asien-Pazifik seinen Weg und wurde kürzlich von der Regierung des australischen Bundesstaates New South Wales vertraglich mit der Brandbekämpfungsschaum-Versorgung betraut.

"Wir sind Zeugen einer Reihe von Weiterentwicklungen und Modifikationen, die uns an den Punkt gebracht haben, an dem wir heute stehen", so Allcorn. "Wir haben ein Produkt mit der bisher genossenen Brandleistung, das den immer höheren ökologischen Anforderungen entspricht."