



Bericht über die Prüfung der Einsatztauglichkeit des Löschmittelzusatzes F500.



Hersteller:	Hazard Control Technologies, Inc. 150 Walter Way Fayetteville, GA 30214 USA
Importeur:	Hazard Control Technologies Inc. Via Istria 3 19124 La Spezia Italy
Generalvertretung für D / CH / A / TR	MFT GmbH Uferweg 38 D-63571 Gelnhausen HH. Yusuf Türk und Marcello Fend www.f-500.eu
Vertretung für die CH	Kaufmann Brandschutz Büntackerstrasse 10 4566 Kriegstetten Hr. Roger Kaufmann www.kaufmann-brandschutz.ch/f-500php

Was ist F-500?

F-500 ist ein innovativer Multifunktionslöschmittelzusatz mit sehr speziellen Eigenschaften. Diese Eigenschaften machen es möglich, F-500 bei der Brandbekämpfung von Bränden der Brandklassen A, B und Teilbereichen der Brandklassen C, D und F einzusetzen.

Mit F-500 wird den Feuerwehren eine Alternative zu Schaummitteln zur Verfügung gestellt, die bereits seit Jahren erfolgreich, z.B. in den USA, Kanada, Australien, Großbritannien, Italien (dort u.a. als Standard bei der italienischen Marine), eingesetzt wird.



Eigenschaften von F-500

F-500 enthält weder mutagene, krebserregende und erbgutverändernde Stoffe noch langlebige organische Schadstoffe (engl. persistent organic pollutants, POPs) und ist frei von Halogenverbindungen. F-500 enthält demnach keine Fluortenside (PFOS, PFOA, Fluortelomere o.ä.), die als aktive wasserfilmbildende Stoffe in allen AFFF-Schaummitteln enthalten sind.

Im Hinblick auf die Anforderungen der EU-weit gültigen REACH-Verordnung wurden im Jahr 2005 entsprechende Untersuchungen an der Universität Genua durchgeführt. Dort wurden alle notwendigen ökotoxikologischen Studien in Auftrag gegeben und absolviert, um die Anforderungen dieser Verordnung zu erfüllen.

HCT kann durch diese und weitergehende Untersuchungen, die in den USA durchgeführt wurden, seinem Produkt F-500 bescheinigen, dass es weder giftig noch gesundheitsschädlich ist.

Hazard Control Technologies, Inc. ist ISO 9001 zertifiziert und garantiert für F-500 eine Produkthaltbarkeitsdauer von 15 Jahren.

Des Weiteren ist F-500 schnell und vollständig biologisch abbaubar.

Wirkungsweise F-500

Die Wirksubstanz in F-500 ist ein amphiphatisches Molekül, ein Tensid. Tenside sind Moleküle, die einen polaren (hydrophilen) und einen unpolaren (hydrophoben) Molekülteil besitzen. Oberhalb einer kritischen Konzentration ordnen sich Tensidmoleküle in Wasser zu kleinen Tröpfchen, die Mizellen genannt werden. Die polaren, wasserliebenden Enden der Tensidmoleküle werden von Wasser umhüllt, während die unpolaren Enden sich im Inneren dieser Tröpfchen anordnen.

Tenside können als Emulgatoren dazu benutzt werden, zwei nicht miteinander mischbare Flüssigkeiten (z.B. Benzin in Wasser) mittels intensiver Vermischung in eine Emulsion zu überführen. In der Emulsion umhüllen die Tensidmoleküle der Mizellen die Benzintröpfchen und halten diese in der wässrigen Umgebung in der Schwebe.

Einkapselung in Mizellen

F-500 besitzt bei der Brandbekämpfung die Eigenschaft, eine Vielzahl von Substanzen in den Mizellen einkapseln zu können. Zu diesen Stoffen zählen

- brennbare/explosive Gase, brennbare Flüssigkeiten und deren Dämpfe (z.B. Kohlenwasserstoffe)
- Brandgase (Pyrolysegase), die bei Bränden der Brandklasse A entstehen freie Radikale, die sich während des Verbrennungsvorgangs in heißen Flammen



bilden (Brandbekämpfung durch antikatalytische Wirkung)

- beim Brand entstehende Rauchgase und Rauchpartikel. Diese können wie auch Gase und Dämpfe mit Sprühstrahl niedergeschlagen werden.

=> bessere Sichtverhältnisse für die Einsatzkräfte

=> durch die Reduzierung gesundheitsschädlichen Rauchs verringerte Gefahr einer Rauchgasvergiftung

=> geringere Umweltbelastung durch reduzierte Schadstoffemissionen

Die inertisierten Stoffe stehen für einen (weiteren) Verbrennungsprozess nicht mehr zur Verfügung. Auch während der Reinigungsphase und der anschließenden Entsorgung bleibt der Gefahrstoff emulgiert.

Netzmittelwirkung

F-500 reduziert die Oberflächenspannung des Löschwassers von 73 dyn/cm auf weniger als 33 dyn/cm. Durch diese Netzmittelwirkung dringt das F-500 Löschmittelgemisch tief in den brennenden Stoff und vorhandene Hohlräume ein.

Eine weitere entscheidende und charakteristische Eigenschaft von F-500 ist, dass das damit hergestellte Löschmittelgemisch bereits ab ca. 70°C, also deutlich unterhalb des Siedepunktes des Wassers (100°C), merkliche Mengen von Wasserdampf abgeben kann.

Diese Erhöhung der Verdunstungsrate des Wassers in F-500 Löschmittelgemischen führt dazu, dass beim Löschen im Vergleich zu purem Löschwasser die Wärme brennender Stoffe sehr schnell und effektiv abgeführt und diese dadurch schneller abgekühlt werden. Das Feuer wird durch Abkühlung des Brandguts unter seine Zündtemperatur gelöscht. Zugleich verringert der dabei entstehende kühlere Wasserdampf die Verletzungsgefahr von Feuerwehrleuten im Einsatz.

Kühlwirkung

Ausgelaufene Flüssigkeiten können durch Benetzen/Vermischen mit F-500 Löschmittelgemisch in einen nicht brennbaren und damit in einen für die Einsatzkräfte der Feuerwehr ungefährlicheren Zustand überführt werden (Emulsionsbildung).

Der Einsatz von F-500 bei Bränden kann den Wasserbedarf deutlich reduzieren, was weniger brandkontaminiertes und damit schadstoffbelastetes Löschwasser nach sich zieht. Durch schnelles Löschen kann, abgesehen von der verringerten Emission

schadstoffhaltiger Rauchgase und Rauchpartikel, auch die bei einer Verbrennung unvermeidliche Emission des Treibhausgases CO₂ reduziert werden.



Unsere eigenen Abklärungen

Das Produkt ist nicht neu auf dem Markt. Bereits im Jahre 2007 wurde durch die Firma Primus Brandschutz in Binningen versucht, das Produkt in der Schweiz zu lancieren. Drei Gründe waren zum damaligen Zeitpunkt ausschlaggebend, warum dem Produkt in der Schweiz kein Erfolg beschieden war.

1. Netzmittel waren damals noch kein so weit verbreitetes Thema wie heute.
2. Die Demonstration bei der Firma Siegfried in Zofingen erbrachte in keiner Art und Weise die Erfolge, die man sich versprochen hatte.
Heute weiss man, dass bei diesen Versuchen nicht F500 eingesetzt werden konnte, weil es zu diesem Zeitpunkt infolge Abstimmungsproblemen zwischen Hersteller und Importeur gar nicht verfügbar war. Bei der bereits angesagten Produktdemonstration wurde dann mit einem Fremdprodukt gearbeitet, das mit F500 aber nicht vergleichbar war.
3. Der Preis. Das Netzmittel F500 war rund 4-mal teurer als herkömmliche Netzmittel.

Mit den umfassenden Unterlagen wie Datenblätter, Filme von Versuchen mit allen möglichen Stoffen (Pneus, Fahrzeuge, Glas, Metall (Magnesium), Lösungsmittel, ruhend und unter Druck, Kunststoffe, Plastikfolien (lose und in Rollen), die mir im Internet zur Verfügung standen konnte ich mir ein sehr umfassendes Bild über die Löschwirkung dieses Produktes machen. Dabei war insbesondere der jeweils sehr rasche Löscherfolg bei allen Versuchen sehr eindrücklich. Hier konnte doch nicht alles mit rechten Dingen zugegangen sein?!

Eigene Versuche

Eigene Löschversuche im ifa in Balsthal vom 16. Mai 2012 und vom 25. Juli 2012 haben mich vom Produkt und von dessen Löschwirkung aber restlos überzeugt.
Folgende Versuche wurden durchgeführt (siehe auch Filmsequenzen).

- Brand von Holzpaletten
- Brand von Metallspähnen
- Fettbrand
- Isopropanolbrand (in Wanne)
- In einem weiteren Versuch wurde die Inertisierung von Benzin getestet.
Dabei wurde eine Hälfte der Fläche mit Wasser mit 3%-Zumischung F500 eingesprüht, d.h. das ausgelaufene Produkt wurde mit einem F500 / Wassergemisch eingekapselt, dann wurde gezündet.
Wie erwartet, brannte nur die nicht behandelte Fläche. Die eingesprühte Fläche war auch problemlos begehrbar (nicht glitschig)
Weiterer Vorteil: Kein Schaumteppich - Gegenstände sind jederzeit erkennbar, keine Stolperfallen.



Umweltverträglichkeit

Aufgrund der vorliegenden Produkte- und Sicherheitsdatenblätter, Registrierungsbestätigungen und Zulassungsbescheinigungen haben wir das Amt für Umwelt des Kantons Solothurn (AfU-SO) um eine Prüfung / Stellungnahme zu F500 gebeten.

Gemäss diesen Abklärungen haben weder das AfU-SO noch das BAFU Bedenken gegen den Einsatz von F500 im Feuerwehreinsatz angemeldet. F500 beinhaltet nach den vorliegenden Unterlagen weder POS / POSA noch kritische Halogen- oder Fluor-Verbindungen.

Die biologische Abbaubarkeit wurde nach den OECD-Richtlinien durchgeführt. In diesem Bereich hat sich das BAFU eher zurückhaltend geäußert. Die Prüfmethode der OECD entsprechen nicht in allen Bereichen den üblichen Standards.

Fazit:

Der Löschmittelzusatz F500 ist ein hervorragendes Netzmittel, das praktisch bei allen vorkommenden Brandversuchen wesentlich bessere und schnellere Löscherfolge gebracht hat, als die herkömmlich eingesetzten Löschmittelzusätze, inkl. Schaum.

Augenfällig bei allen Lösversuchen ist die rasche „Abführung“ der Hitze, die eindrücklich auch in einem Brandversuch im ifa-Tunnel festgestellt wurde. Durch die sehr geringe Zumischrate (bei allen Versuchen, auch Lösungsmittelbrände, nie über 3%), den raschen Löscherfolg und auch die rasche Vermeidung von „schmutzigem Rauch“ und dadurch im Gebäudebrand auch von Folgeschäden, ist der höhere Preis (ca. CHF 23.-- Stand heute) gegenüber den herkömmlichen Netzmitteln durchaus gerechtfertigt. F500 kann in Kunststoffkanistern à 20 Liter bezogen werden.

Löschtechnik bei der Verwendung von F-500

Beim Löschen mit traditionellen Löschmitteln hängt der Löscherfolg zu einem großen Teil vom Geschick und Können des Strahlrohrführers ab. Ist der Strahlrohrführer im Löschen mit dem von ihm gerade verwendeten Löschmittel und dem eingesetzten Strahlrohr geschult, trägt dieser Umstand entscheidend zum Löscherfolg bei.

Um den Vorteil des Löschmittels F-500 beim Einsatz voll ausnutzen zu können, wird auch hier eine Schulung der Feuerwehrangehörigen über die Anwendung des Löschmittels zweckmäßig sein.



Brände der Brandklasse A im Außenangriff:

Das Löschen von Bränden der Brandklasse A mit F-500 Löschmittelgemisch ist dem Löschen nur mit Wasser sehr ähnlich. Je aggressiver der Löschangriff mit F-500 Löschmittelgemisch stattfindet, umso schneller wird der gewünschte Löscherfolg erzielt. Die empfohlene Anwendungstechnik ist zunächst der direkte, gerade Sprühstoß (bei Verwendung von mittlerweile weit verbreiteten Hohlstrahlrohren mit einem Strahlwinkel von 10-20°) auf den Brandherd, um eine initiale Wirkung zu erreichen.

Durch diese primäre Löschmaßnahme wird die Rauchentwicklung in aller Regel schlagartig reduziert und damit die Sichtverhältnisse für die Einsatzkräfte deutlich verbessert (Einkapselung der Rauchgase und Rauchpartikel).

Dem direkten Angriff soll unmittelbar nach dem Erkennen des ersten Löscherfolgs eine Annäherung an den Brandherd folgen, begleitet von einer weiter gefächerten Bekämpfung (Strahlwinkel am Hohlstrahlrohr 30-40°) der gesamten brennenden Fläche und des näheren Umfelds des Feuers mit kreisenden Bewegungen am Strahlrohr. Je schneller das F-500 Löschmittelgemisch auf den gesamten Bereich des Brandherds und die nähere Umgebung aufgetragen wird, umso schneller wird das Brandgut gekühlt und damit das Feuer gelöscht.

Brennen kompakte feste Stoffe (Stroh-, Heu-, Papierballen, in Ballen gepresste Kunststoff- und sonstige Abfälle), wird zunächst die Oberfläche der Ballen mit dem F-500 Löschmittelgemisch mittels Sprühstrahl gelöscht.

Das Innere der Ballen kann mit dem F-500 Löschmittelgemisch bei Bedarf mit einer gebräuchlichen Löschlanze und mit der üblichen Löschtechnik gelöscht werden.

Brände der Brandklasse A, Innenangriff:

Der Innenangriff mit F-500 Löschmittelgemisch erfolgt analog dem mit Löschwasser.

Von dem bekannten Vorgehen beim Betreten eines Brandraums (Tür-Check, Temperatur-Check, Rauchkühlung) wird nicht abgewichen!

Bestehende Standard-Einsatz-Regeln sind unbedingt einzuhalten!

Die eingesetzten Kräfte werden feststellen können, dass der bei der Rauchkühlung und Brandbekämpfung entstehende Wasserdampf deutlich kühler ist und durch die Eigenschaft der Einkapselung von Rauchgasen- und partikeln die Sicht im Brandraum wesentlich besser sein wird als beim Vorgehen mit purem Löschwasser. Die Sicherheit für die eingesetzten Kräfte wird dadurch erhöht und die eigentliche Brandbekämpfung erleichtert.

F-500 wird bei Bränden der Klasse A mit einem Anteil von 1% im Löschmittelgemisch eingesetzt.



Brände der Brandklasse B:

F-500 ist kein Schaummittel und wird nicht über Schaumrohre abgegeben. Es ist nicht Ziel des Löschangriffs, eine brennende Flüssigkeit mit F-500 Löschmittelgemisch zu bedecken.

F-500 löscht Brände der Brandklasse B durch die Kombination aus schnellem Wärmeentzug und Einkapselung der brennbaren Flüssigkeit, der brennbaren Dämpfe und der freien Radikale.

Der beste Löscherfolg wird erzielt, wenn das F-500 Löschmittelgemisch aggressiv mittels Sprühstrahl (Strahlwinkel am Hohlstrahlrohr 30-40°) und kreisenden Bewegungen des Strahlrohrs auf- bzw. in die brennende Flüssigkeit eingetragen wird. Je intensiver die Vermischung des F-500 Löschmittelgemischs mit der Oberfläche der brennenden Flüssigkeit stattfindet, umso schneller wird diese eingekapselt, gleichzeitig gekühlt und dadurch gelöscht. Der Einsatz von Vollstrahl während des Löschangriffs ist zu vermeiden, da dies zu längeren Löscheziten führen kann. Nach dem Löschen des Feuers kann aber mittels Vollstrahl direkt in den Behälter das Vermischen des Behälterinhalts mit dem F-500 Löschmittelgemisch und damit das Einkapseln und die daraus resultierende Inertisierung der brennbaren Flüssigkeit vervollständigt werden. Ist die Flüssigkeit inertisiert (Empfehlung: fortlaufende Kontrolle mit einem Ex-Messgerät), können Reinigungs- und Entsorgungsarbeiten ohne weitere Gefahr der (erneuten) Entzündung durchgeführt werden.

F-500 wird bei Bränden der Klasse B mit einem Anteil von 3% im Löschmittelgemisch eingesetzt.

Brände der Brandklasse D:

Mit F-500 Löschmittelgemisch können brennende Metalle wie Magnesium, Titan, Zirkonium in Form von Spänen und Formstücken gelöscht werden.

Metallbrände werden mit einem 3%igen F-500 Löschmittelgemisch gelöscht. Dazu wird der Brand zunächst indirekt mit dem Nebel des Sprühstrahls bekämpft. Abhängig von der Größe des Brandes wird das brennende Metall anschließend bei geringem konstanten Druck mittels Sprühstrahl solange gekühlt, bis die Temperaturen unterhalb der Zündtemperatur liegen und so eine Wiederentzündung nicht mehr möglich ist.

Metallbrände dürfen niemals mit direktem Strahl (Vollstrahl) bekämpft werden.

Inertisierung ausgelaufener Flüssigkeiten:

Bei der Anwendung im korrekten Verhältnis können ausgelaufene Flüssigkeiten, z.B. Betriebsstoffe nach einem Verkehrsunfall, Hydrauliköle und viele andere Kohlenwasserstoffe/Chemikalien, mit F-500 Löschmittelgemisch auf Dauer inertisiert werden. Hierzu müssen mindestens 5 Teile 3%iges F-500 Löschmittelgemisch auf einen Teil ausgelaufene Flüssigkeit verwendet und intensiv mit dieser vermischt werden.



Die durch Vermischung entstehenden Emulsionen geben keine brennbaren Dämpfe mehr ab. Die Sicherheit der eingesetzten Kräfte wird damit, z.B. bei Rettungsarbeiten nach einem Verkehrsunfall, deutlich erhöht. Die weitere Handhabung (Aufnahme, Entsorgung) wird dadurch erleichtert.

Bei der Entsorgung der durch F-500 inerten Emulsionen sind die gültigen Vorschriften einzuhalten.

Selbstverständlich ist auch beim Einsatz von F500 darauf zu achten, dass das Gemisch nicht in Gewässer gelangt, obschon es mit Wasser mischbar ist, also nicht die gleiche Wirkung auf dem Gewässer hat wie z.B. Löschschaum. Ebenso muss die Kläranlage orientiert werden, wenn grössere Mengen kontaminiertes Löschwasser eingeleitet werden.

Um ein abschliessendes Bild zu erhalten ist ein Praxisversuch angezeigt. Ich habe eine Feuerwehr im Kanton mit dem Produkt und den nötigen Armaturen ausgerüstet. Bei jedem Einsatz, bei dem F500 eingesetzt wird, erstellt die Feuerwehr einen speziellen Einsatzrapport zu meinen Händen.

An einer nächsten SFIK werde ich über den Praxiseinsatz berichten.

Beilagen:

Sicherheitsdatenblatt

Stick mit verschiedenen Löschversuchen und der Präsentation

Hinweise:

- Die Firma BOSCH (hat auch Werke in der Schweiz) rüstet die Löschanlagen in allen ihren Werken mit F500 aus.
- Das Produkt wird in verschiedenen Feuerwehren in Deutschland bereits mit Erfolg eingesetzt. Entsprechende Medienberichte liegen vor.
- Im Sommer 2012 wurde F500 erstmals auch bei einem Formel 1-Rennen auf dem Hockenheimring vorgeführt und getestet. Aufgrund der überzeugenden Ergebnisse hat der Hersteller die Bewilligung erhalten sämtlich F1-Rennstrecken weltweit mit F500 auszurüsten.
- Der DFB (Deutscher Fussball Bund) hat Versuche durchgeführt, brennende pyrotechnische Artikel (Fackeln, Raketen, Vulkane) mit F500 Gemisch zu löschen. Die Löscherfolge waren beeindruckend.

Paul Haus

