

Zeitschrift für das gesamte Feuerwehrewesen,
für Rettungsdienst und Umweltschutz

BRANDSchutz

Deutsche Feuerwehr-Zeitung

SONDERDRUCK

F-500 EA-LÖSCHANLAGE
FÜR ELEKTROFAHRZEUGE



Kohlhammer

8/2024



Das Madrider Nahverkehrsunternehmen EMT hat drei seiner Busdepots mit Löschanlagen für Elektrobusse ausgerüstet. (Fotos: J. Thorns)

Löschanlage für Elektrofahrzeuge in Busdepots und in Tiefgaragen

JOCHEN THORNS, Stuttgart

Düsseldorf, Hannover und Stuttgart: Im Jahr 2021 gab es in diesen Städten jeweils Großbrände in Busdepots. Im Fokus stand damals vor allem der Elektroantrieb der Omnibusse. Denn vor allem beim Ladevorgang der Hochvoltbatterie kann es zu einem Schadenfeuer am Fahrzeug kommen, auch wenn für die angeführten Fälle nicht in jedem Fall bewiesen ist, dass die Elektrobusse Auslöser der Brände waren.

Für die Feuerwehr sind Brände mit Elektrofahrzeugen in Busdepots, aber auch mit Fahrzeugen in Tiefgaragen, schwierige Einsatzlagen, da die Einsatzkräfte aufgrund der eng geparkten Fahrzeuge und der baulichen Situation oftmals keinen optimalen Zugang zum Brandherd haben und die Feuerwehr dann selten eine rasche Brandbekämpfung einleiten kann. Hinzu kommt, dass es zu einer Brandausbreitung auf die bauliche Struktur oder benachbarte, geparkte Fahrzeuge noch vor dem Eintreffen der Feuerwehr kommen kann, sodass die Einsatzkräfte die Lage dann kaum noch beherrschen können. Daher kommt anlagentechnischen Lösungen des Vorbeu-

genden Brandschutzes bei Ladestationen für Elektrofahrzeuge in solchen baulichen Anlagen eine besondere Bedeutung zu, um eine rasche Brandausbreitung vor Eintreffen der Feuerwehr zu verhindern. Das spanische Unternehmen Elitex Protection (<https://elitex.es>) hat dazu im Rahmen eines EU-Projektes zusammen mit dem deutschen F-500-Hersteller Hazard Control Technologies Europe GmbH sowie dem deutschen Partnerunternehmen F-500 Technology GmbH (www.f-500.de), dem Anbieter des Löschmittelzusatzes F-500, das Löschesystem »Elitex Electric Car Protection (E²CP)« auf den Markt gebracht. Hierbei handelt es sich um eine speziell für Busdepots und Tiefgaragen entwickelte F-500-Löschanlage für brennende Fahrzeuge mit Elektroantrieb bzw. mit einer eingebauten Hochvoltbatterie. Seit 2022 bietet der NFPA-Standard 18A erstmals auch Vorgaben zu »Encapsulater Agents«. Genau dieser Technologie entspricht F-500.

Das System wurde von der spanischen Prüforganisation APPLUS (LGAI Technolo-

gical Center) hinsichtlich der spanischen Vorschriften zertifiziert, wobei nach Firmenangaben bereits im Vorwege auch die Betreiber von Parkgaragen und die Sachversicherer in das Projekt und die Zertifizierung eingebunden waren.

Bei den bisher realisierten Projekten, die zusammen mit der spanischen Errichterfirma Iberext in Spanien umgesetzt worden sind, handelt es sich um drei Busdepots und zwei Tiefgaragen. Hinzu kommt ein Werkstattcontainer als Havarielfläche für Elektrofahrzeuge, der in einer Vertragswerkstatt einer Sportwagenmarke in Palma de Mallorca eingesetzt wird. Der Container kam hier aus Platzgründen zum Einsatz. Laut Elitex hat sich vor kurzem auch die spanische Kaufhauskette »El Corte Inglés« dazu entschlossen, alle aktuell mit Elektroladestationen ausgestatteten Tiefgaragen der Kette (rund 110 Standorte) mit dem Löschesystem auszurüsten.

Grundsätzlicher Aufbau des Löschesystems

Das Löschesystem basiert auf einer in der



In der Sprinklerzentrale des Busdepots sind der F-500-Vorratstank sowie der Zumischer (Pfeil) eingebaut und in die bestehende Sprinkleranlage integriert worden.

baulichen Anlage bereits vorhandenen Sprinkleranlage. Die Grundlage des Löschsystems ist die Zumischung des Löschmittelzusatzes/Encapsulater Agents F-500 mittels einer Druckzumischanlage. Daher gehört auch ein entsprechend dimensionierter Vorratstank des Löschmittelzusatzes F-500 zum Systemumfang. Ob auch die Sprinklerköpfe geändert werden müssen, muss im jeweiligen Einzelfall geprüft werden. Hinzu kommt eine Überwachung der mit Elektroladestationen ausgestatteten Stellplätze mittels einer Kombination aus Gas- und Rauchmeldern sowie speziellen Wärmebildkameras. Zum schnellen Löschen von Hochvoltbatterien reicht die

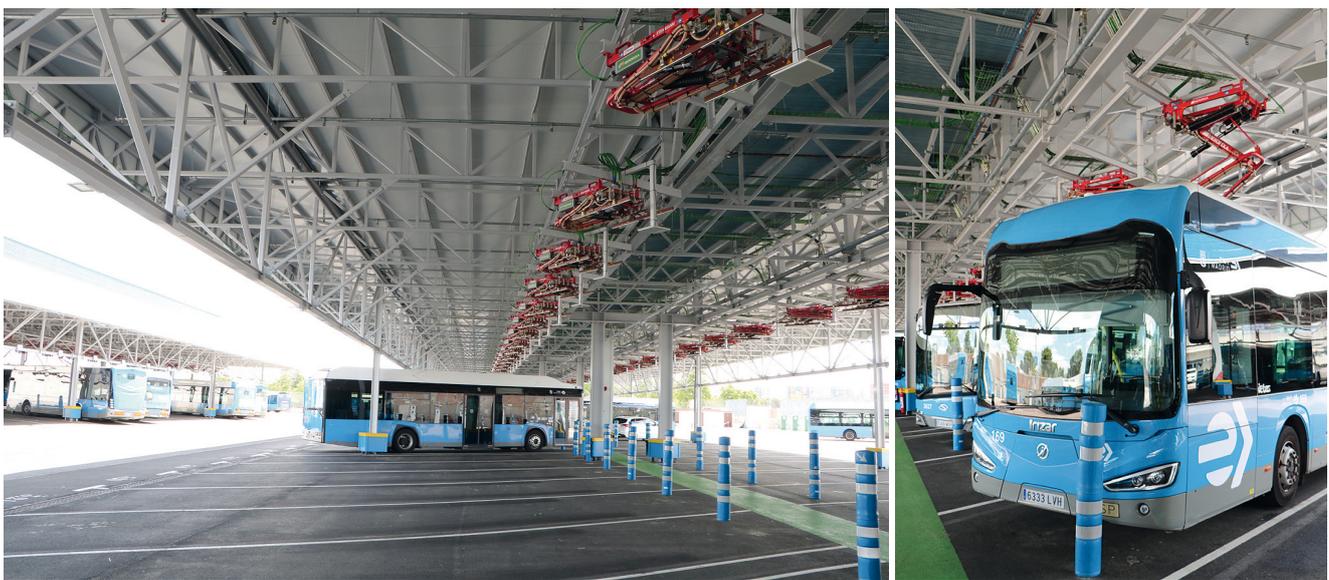
externe Kühlung der Batterie mittels Wasser nicht aus; hier sind in der Regel mehrstündige Kühlmaßnahmen erforderlich. Als Alternative zum »Piercen«, also dem Einbringen von Wasser als Löschmittel in das Batteriegehäuse für den schnellen Löscherfolg, kommt der Löschmittelzusatz F-500 in Frage, der bei diversen Versuchen und Tests seine große Kühlwirkung unter Beweis gestellt hat. Das Löschsystem basiert daher auf der schnellen Detektion einer Abnormalität an der Hochvoltbatterie sowie dem frühzeitigen Löscheinsatz mittels eines Wasser-F-500-Gemisches. Durch die Nutzung der vorhandenen Sprinkleranlage werde auch die Wirksam-

keit seitens der Sachversicherer nicht als eingeschränkt angesehen, da die F-500-Zumischung nur zusätzlich erfolgt. Das Schutzziel bleibe erhalten.

Löschanlage in Madrider EMT-Busdepots

Der städtische Eigenbetrieb »Empresa Municipal de Transportes de Madrid« (EMT) ist in Madrid der Betreiber des öffentlichen Busverkehrs sowie der Betreiber von zahlreichen Parkhäusern bzw. Tiefgaragen mit insgesamt rund 5 000 Stellplätzen. Von fünf Busdepots werden in der spanischen Hauptstadt bis zu 1 900 Busse eingesetzt. Drei der Busdepots sind bereits mit dem F-500-Löschsystem ausgestattet. Nach Firmenangaben ist geplant, die weiteren Busdepots sowie die Tiefgaragen sukzessive mit dem Löschsystem nachzurüsten. Hintergrund sei, dass EMT in einem Schadenfall die Brandausbreitung begrenzen und somit die schnelle Wiederaufnahme des Betriebs der baulichen Anlage nach dem Brandereignis gewährleisten möchte.

Als Beispiel für die Errichtung der F-500-Löschanlage in einem Busdepot soll die im EMT-Busdepot Carabanchel realisierte Lösung dienen. Das mehr als 65 000 Quadratmeter große Busdepot liegt im Süden Madrids und beherbergt mehr als 450 Busse, davon etwa 230 Fahrzeuge mit voll-elektrischem Antrieb. Für die elektrisch angetriebenen Busse stehen zwei Hallen zur Unterbringung der Busse und zum



links: Die Ladung der auf dem Dach angeordneten Hochvoltbatterie der Elektrobusse erfolgt über Pantografen. Die Halle ist voll gesprinklert. rechts: Ladung eines Busses mittels des Pantografen. Der Sprinklerkopf mit dem F-500-Wasser-Gemisch ist nahe dem Ladepunkt angeordnet.



links: Detailansicht des Lade-Pantografen mit der entsprechenden Sprinklerleitung **rechts:** Im Außenbereich stehen Ladesäulen für die Busse zur Verfügung. Hier gibt es keinen Sprinklerschutz.

Aufladen der Hochvoltbatterien zur Verfügung: Die 5 000 Quadratmeter große, neue Bushalle 2 (Länge 200 Meter, Breite 25 Meter) bietet 118 Ladepunkte, die halb so große Halle 1 (Länge 100 Meter, Breite 25 Meter) verfügt über 52 Ladepunkte. In den Hallen erfolgt die Ladung der Hochvoltbatterie über Pantografen (Scherenstromabnehmer), welche an der Hallendecke montiert sind und die Ladepunkte der auf dem Busdach montierten Hochvoltbatterie ansteuern. Pro Bus dauert der Ladevorgang etwa eine Stunde. Hinzu kommen noch 50 konventionelle Ladepunkte über eine kabelgebundene Ladesäule auf dem Betriebshof. Hier dauert die Ladung der Hochvolt-Busbatterie rund drei Stunden.

Für das Löschesystem im Busdepot wird die vorhandene Nass-Trocken-Sprinkleranlage in den beiden Bushallen genutzt,

für die eine gemeinsame, abgesetzte Sprinklerzentrale vorhanden ist. Die Wasserzuführung zu den Sprinklerköpfen erfolgt mit einem Druck von bis zu 8 bar. In der Sprinklerzentrale befinden sich die Druckzumisanlage sowie der F-500-Vorrattank, der hier maximal 2 500 Liter fasst. Das Fassungsvermögen des F-500-Tanks wurde an diesem Standort aufgrund der spanischen Risikoeinstufung auf eine Zumischung über eine Stunde ausgelegt; die anderen EMT-Busdepots sind auf Kundenwunsch auf eine Zumischdauer von zwei Stunden geplant bzw. ausgerüstet worden.

Als Druckzumischer kommt ein volumstromunabhängiger Zumischer »Diamond Doser« des schwedischen Herstellers Firemiks zum Einsatz, der speziell auf den Löschmittelzusatz F-500 angepasst worden

ist. Er bietet bei einer F-500-Zumischrate von drei Prozent einen Durchfluss von 170 bis 1 800 l/min.

Die Sprinklerköpfe, welche das Wasser-F-500-Gemisch abgeben, sind auf eine Auslösetemperatur von 93 °C ausgelegt. Sie sind über den Ladepantografen im Bereich der Decke angeordnet. Bei einer Temperatur von 75 °C wird der Pantograf (und damit der Ladevorgang) zusätzlich automatisch abgeschaltet. Die Überwachung erfolgt mittels spezieller Wärmebildkameras, welche die Ladepunkte an jeweils sechs Bussen überwachen. Als Redundanz sind noch Gaswarnmelder für Wasserstoff und Kohlenstoffmonoxid verbaut.

Übersteigt die Temperatur 93 °C löst die Sprinkleranlage aus und die Hochvoltbatterie wird mittels eines Wasser-F-500-Gemisches gekühlt.

Das Löschesystem in der neuen Bushalle 2 ist grundsätzlich gleich aufgebaut bzw. ist mit der Sprinklerzentrale der Halle 1 verbunden. Allerdings ist die Sprinkleranlage dort komplett als Trockenanlage – und aufgrund der Gebäudegröße in zwei Sprinklerzonen – aufgebaut, sodass die Rohrleitungen bei einem Schadenereignis erst gefüllt werden müssen.

Löschanlage für die Tiefgarage

Die Löschanlage für die Tiefgarage (bzw. andere Parklösungen) ist im Prinzip ähnlich aufgebaut. Entweder der Druckzumischer und der F-500-Löschmitteltank werden direkt an die vorhandene Sprinkleranlage angeschlossen oder es gibt eine »lokale«, entsprechend konfigurierte Sprinkleranlage mit F-500-Zumischung nur für die entsprechenden Stellplätze mit



Aus Brandbekämpfungsgründen sind die geringen Abstände zwischen den Bussen in Busdepots problematisch. Hier kann die F-500-Sprinkleranlage eine Möglichkeit sein, »wirksame Löscharbeiten« der Feuerwehr erst zu ermöglichen. Links ist die Halle 1 zu sehen, im Hintergrund die neuere Halle 2.



links: F-500-Sprinkleranlage für Ladepplätze von Elektrofahrzeugen in einer Tiefgarage. Die Anlage wurde in der Tiefgarage der Errichtfirma Iberext realisiert. **rechts:** An der Wand sieht man unten die Wärmebildkamera zur Überwachung der Hochvoltbatterie und über dem Pkw die Sprinklerköpfe.

Ladestationen. Dies hat die Errichtfirma Iberext in der firmeneigenen Tiefgarage am Stammsitz in Arganda del Rey, etwa 20 Kilometer südlich von Madrid realisiert. Da in der Tiefgarage keine flächendeckende Sprinkleranlage vorhanden ist, wurde eine lokale Lösung für die drei mit Elektrofahrzeug-Ladestationen ausgerüsteten Stellplätze geschaffen. Die lokale Sprinkleranlage verfügt genauso wie bei der Lösung im EMT-Busdepot über einen F-500-Vorratstank (Fassungsvermögen maximal 500 Liter) sowie einen Druckzumischer. Das System ist für eine einstündige Lösch-

mittelabgabe ausgelegt. Die Detektion erfolgt vor allem über zwei empfindliche Wärmebildkameras, welche eine Wärmequelle oder eine Flamme sicher bis zu einer Entfernung von 40 Metern erfassen können. Eine weitere Wärmebildkamera überwacht dabei die im Unterboden eines Pkw eingebaute Hochvoltbatterie. Hinzu kommen Wärme-, Rauch- und Gaswarnmelder (Kohlenstoffmonoxid).

Iberext hatte im Vorfeld der Montage Brandversuche durchgeführt – mit interessanten Erkenntnissen. So hatte zunächst der Kohlenstoffmonoxid-Warmmelder aus-

gelöst und erst danach der Wärmemelder bei 75 °C. Beim Brandversuch konnte die Temperatur nach Firmenangaben durch das Wasser-F-500-Gemisch der Sprinkleranlage beim benachbarten Pkw innerhalb von zwei Minuten auf 40 °C gesenkt und so die Gefahr der Brandausbreitung ausgeschlossen werden. Der Brand der Hochvoltbatterie war laut Iberext innerhalb von drei Minuten gelöscht.

Die gesamte Installation der lokalen Stellplatz-Lösung (Stand-alone-Lösung) nimmt inklusive Löschmittelvorratstanks, Steuerung, Sprinklerpumpe und Druckzu-



links: Die Stand-alone-F-500-Sprinkleranlage zum Schutz der Elektroladepplätze in einer Tiefgarage ist sehr kompakt aufgebaut und benötigt nur einen halben Pkw-Stellplatz. **rechts:** Die spezielle Wärmebildkamera (Pfeil) kann Flammen und Wärmequellen in einer Entfernung von bis zu 40 Metern detektieren.

mischer nur etwa einen halben Pkw-Stellplatz ein; für besondere bauliche Anlagen gibt es auch Lösungen in einem Zehn-Fuß-Container, der zudem noch hochfeuerhemmend ausgeführt ist und direkt an eine Sprinklerzentrale angeschlossen werden kann.

Auch der spanische Energieversorger »Iberdrola« hat in seinem firmeneigenen Parkhaus neun Stellplätze entsprechend gesichert.

Die Containerlösung kann außerdem auch als Basis für Anwendungen in anderen Branchen dienen, beispielsweise in Recyclinganlagen. Dabei würde anstelle der Sprinkleranlage ein Werfer oder Wandhydranten an das Löschesystem angeschlossen werden.

Einsatzhygiene

Für den Betreiber der Löschanlage mit der F-500-Zumischung dürfte nicht nur die schnelle Brandbekämpfung entscheidend sein, sondern auch der Hygieneaspekt. Laut dem Hersteller des Löschmittelzusatzes F-500 werden bis zu 98 Prozent der beim Brand entstehenden Schadstoffe durch F-500 eingekapselt. Dies hätten Versuche des Feuerlöscherherstellers »FLN Neuruppin« in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut ergeben, heißt es. So könnten eine Schadstoffausbreitung im Objekt und eine Kontaminationsverschleppung verhindert werden, was eine schnelle Sanierung und Wiederinbetriebnahme ei-



Die gesamte Pumpen- und Zumischtechnik einer Stand-alone-F-500-Sprinkleranlage (ohne den Löschmittelzutank) kann auch in einem Zehn-Fuß-Container montiert werden.

nes Teils des Brandobjektes oder auch des direkten Brandbereiches fördere.

Einsatz in Deutschland und Europa

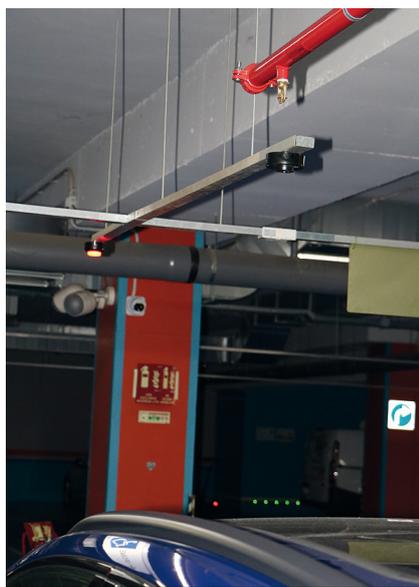
Doch wie steht das deutsche Baurecht zur dargestellten Lösung? Für Tiefgaragen schreibt die Muster-Garagen und Stellplatzverordnung (M-GarVO) in der Fassung vom 14. Juli 2022 selbsttätige Feuerlöschanlagen in jedem Geschoss von Großgaragen vor, wenn der Fußboden im Mittel mehr als vier Meter unter der Geländeoberfläche liegt und das Gebäude nicht nur der Garagennutzung dient.

Die Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Bestimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt – MVV-TB 2023) verweist unter Punkt 10.4.2 zur Planung und Ausführung von selbsttätigen Feuerlöschanlagen (zum Beispiel Spinkleranlagen) auf die DIN EN 12845:2020-11 »Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Automatische Sprinkleranlagen, Planung, Installation und Instandhaltung«. Grundsätzlich definieren Normen die Mindestanforderungen. Additive sind nicht verboten, sofern diese die Funktion der Sprinkleranlage nicht beeinträchtigen.

Nach Firmenangaben löscht eine selbsttätige Feuerlöschanlage mit dem Löschmittelzusatz F-500 technisch mindestens gleichwertig; dies hätten empirische Versuche gezeigt. Insofern spreche baurechtlich nichts gegen die F-500-Zumischung und den entsprechenden Einsatz, sofern die geforderten Wasserbeaufschlagungen nicht verändert werden und dem angewen-

deten Standard entsprechen. Die MVV-TB weist ausdrücklich darauf hin, dass andere Standards wie beispielsweise CEA 4001, FM Global Data Sheets, VdS CEA 4001 oder NFPA 13 angewendet werden dürfen. Hier soll auch auf die VdS CEA 4001 mit Anhang T hingewiesen werden, die erlaubt, in einem abgeschlossenen Brandabschnitt die technischen Anforderungen der NFPA 13 anzuwenden. Der Abschnitt A-4.3 des NFPA-Standards 18A, der in Abschnitt 7.7. auch Encapsulater Agents beschreibt, nimmt insbesondere Bezug auf den Brandschutz von Lithium-Ionen-Batterien. Mit dem beschriebenen Ansatz wird die Anwendung des vorgestellten Löschesystems im Brandschutzkonzept festgelegt und kann von jedem Brandschutzsachverständigen geprüft werden – und würde ebenfalls der Richtlinie VdS CEA 4001, Anhang T, entsprechen.

Fazit: Der Anwendung des vorgestellten Löschesystems steht weder in Tiefgaragen noch in Busdepots (bei Busdepots handelt es sich um unregelmäßige Sonderbauten) nichts entgegen. Nach Firmenangaben kann das Löschesystem durch die APPLUS-Zertifizierung sowie die Zusatzausstattung zu einer gemäß der Vorgaben der Sachversicherer errichteten Sprinkleranlage europaweit genutzt werden. Zudem sei die Stand-alone-Lösung in Tiefgaragen als freiwillige Verbesserung des Brandschutzes durch den Betreiber jederzeit zulässig. Denn beide Systeme bedeuten einen höheren Brandschutz-Standard und können so im Schadenfall zu geringeren Brandschäden führen. III



Über dem Ladeplatz sind ein Gaswarnmelder und ein Sprinklerkopf angeordnet.

F-500EA Löschesystem für Tiefgaragen

Das ultimative Löschesystem für E-Fahrzeugbrände. Zertifiziert, effizient, umweltfreundlich und einfach nachzurüsten.

- › **Effektive Brandbekämpfung:** Löscht Lithium-Ionen-Batteriebrände vollständig und nachhaltig
- › **Einfache Integration:** Kann in bestehende wasserbasierte Löschanlagen integriert werden.
- › **Hohe Kühlwirkung:** Führt Wärme schnell ab und verhindert die Ausbreitung des Feuers.
- › **Sicher und umweltfreundlich:** Kapselt brennbare Stoffe, Gase und Giftstoffe nachhaltig ein und ist leicht biologisch abbaubar.
- › **Hohe Effizienz:** Spart bis zu 80% Wasser dank überlegener Löschleistung
- › **Zertifizierte Sicherheit:** Zertifiziertes Löschesystem. Gemäß VdS 4001 (Anhang T) und anderen relevanten Normen zugelassen
- › **Zukunftssicher:** Garantiert fluorfrei und als Ersatz für fluorhaltige Löschmittel geeignet.



Produktbeschreibung

Das F-500 EA Löschesystem wurde speziell für die effektive Bekämpfung von Bränden in Tiefgaragen und Parkhäusern entwickelt, insbesondere bei Elektrofahrzeugen und Lithium-Ionen-Batterien. Mit der einzigartigen Encapsulator-Technologie des Löschmittels F-500 EA werden brennbare Stoffe und Gase eingekapselt. Die Encapsulator-Technologie ist in der Norm 18A der National Fire Protection Agency (NFPA) definiert worden. Die Kühlwirkung des Wassers wird stark verbessert, was eine schnelle Abkühlung der Batterie, des Fahrzeuges und der umliegenden Strukturen ermöglicht. Dieses System kann mühelos in bestehende wasserbasierte Löschanlagen integriert werden, ohne dass große Anpassungen notwendig sind. Es ist sowohl für Neubauten als auch für Nachrüstungen geeignet.

Das F-500 EA Löschesystem wurde durch unseren Partner Elitex durch die internationale Prüfgesellschaft Applus+ zertifiziert (CE) und ist speziell für den Einsatz bei Elektrofahrzeugbränden in Tiefgaragen konzipiert. Es ist gemäß VdS 4001 (Anhang T) zugelassen und erfüllt die Anforderungen der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Bestimmung der DIBt - MVV-TB 2023/1, die sich auf EN12845:2020-11 für Selbsttätige Feuerlöschanlagen bezieht. Gutachterliche Stellungnahmen der Dekra und die VDI-Expertenempfehlung in der VDI-EE 5950 Blatt 2:2023-08 bestätigen die Effektivität und Sicherheit von F-500 EA in Löschanlagen. Zudem zeigt das Protokoll der TU Clausthal eine Reduzierung des Löschwassers bei Lithium-Ionen-Batterien um bis zu 90%.

Baurechtlich entspricht unser Ansatz der MVV-TB, wenn im Brandschutznachweis auf die technischen Bestimmungen der NFPA 13 für Tiefgaragen und Parkhäuser sowie auf NFPA 18A - Standard on Water Additives for Fire Control and Vapor Mitigation (2022) verwiesen wird. Dies gewährleistet eine baurechtlich konforme Anwendung der Technologie.

Anwendungsbereiche

Das F-500 EA Löschesystem ist vielseitig einsetzbar und ideal für Tiefgaragen, Parkhäuser, Busdepots, Werkstätten, Ladeinfrastrukturen und viele weitere Bereiche. Es bietet effektiven Schutz vor Bränden von Lithium-Ionen-Batterien und gewährleistet die Sicherheit von Menschen und Eigentum.

- › Tiefgaragen und Parkhäuser: Effiziente Bekämpfung von Bränden durch Elektrofahrzeuge.
- › Busdepots und Werkstätten: Zuverlässiger Schutz für elektrische Nutzfahrzeuge.
- › Ladeinfrastruktur: Frühzeitige Erkennung und Bekämpfung von Überhitzungsbränden
- › Lager für Lithium-Ionen-Batterien: Verhinderung größerer Schäden. Minimierung von Risiken.
- › Flughäfen und Frachtterminals: Erhöhte Sicherheit für Fahrzeuge und Ausrüstungen.
- › Gewerbliche Immobilien: Schutz von Eigentum und Verhinderung von Betriebsunterbrechungen.

Weitere Informationen

Dosierung, F-500 EA	3%
Wirkfläche	ab 37,5m ² (3 Parkplätze)
Erforderliche Wasserrate	Mindestens 250 l/min.
Arbeitsdruck	Mindestens 3 bar
Betriebszeit	60 Minuten
Zumischer	Diamond Doser
Sprinklerdüse	Tyco D3 (2 Düsen/Parkplatz)
Wasserbedarf	14,6m ³

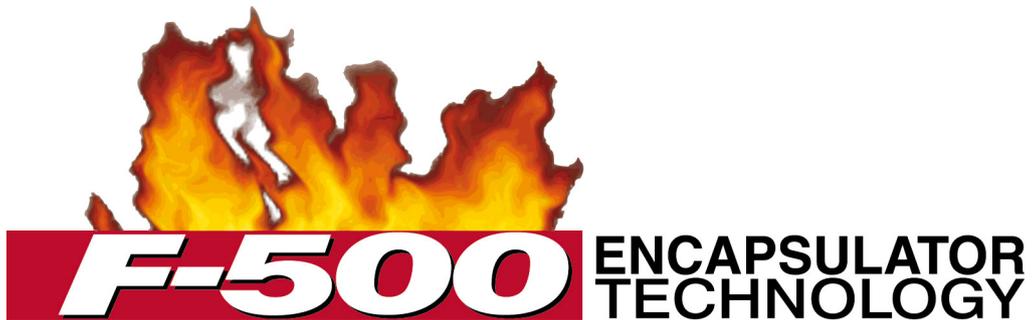
Besondere Vorteile

Das Löschesystem besteht aus dem **Diamond Doser als Zumischer, einem Löschmitteltank mit F-500 EA sowie einer stationären Sprinkleranlage mit Rauchdetektion:**

- › **Einfache Integration:** Kann problemlos in bestehende wasserbasierte Löschanlagen integriert werden, einschließlich Sprinkler- und Hochdruckwassernebelanlagen.
- › **Zertifizierte Sicherheit:** Entspricht den höchsten Sicherheitsstandards und ist von Applus+ zertifiziert und gemäß VdS 4001 Anhang T zugelassen.
- › **Vielseitige Einsatzmöglichkeiten:** Ideal für Tiefgaragen, Parkhäuser, Busdepots, Werkstätten, Ladeinfrastrukturen und viele weitere Bereiche.
- › **Lithium-Ionen Batteriebrände:** F-500 EA ist derzeit die einzige Löschtechnologie, die einen Lithium-Ionen-Batteriebrand mit Standardausrüstung nachhaltig und vollständig löschen kann. Es greift aktiv in den Thermal Runaway ein, kapselt brennbare Stoffe, Elektrolyt, Gase sowie Giftstoffe ein, kühlt die Batterie und die Umgebung schnell ab und macht sie dauerhaft unbrennbar.

F 500





Hazard Control Technologies Europe GmbH

An der Sportanlage 16, 63584 Gründau, Germany

Phone +49 (0)6051 787 9940

Fax +49 (0)6051 787 9945

info@hct-europe.com

www.hct-europe.com