



Brandschutz-Maßnahmen in geschlossenen Großgaragen

Teil 2

Die gestiegene Pkw-Brandlast sowie die Errichtung von Ladestationen in Garagen erfordern risikogerechte Brandschutzmaßnahmen. Nachfolgend werden Schutzmaßnahmen für geschlossene Großgaragen betrachtet, die aufgrund ihrer räumlichen Ausdehnung und geschlossenen Umfassungswände aus brandschutztechnischer Sicht besonders zu betrachten sind. Es handelt sich hierbei um Garagen, die eine Nutzfläche von mehr als 1.000 m² besitzen und nicht über ausreichende unverschießbare Öffnungsflächen in den Umfassungswänden für eine ständige Querlüftung verfügen.*

Umfangreiche Sach-Schutzmaßnahmen und Präventionsmöglichkeiten für geschlossene Großgaragen werden in der Publikation VdS 3885^[1] genannt. Daher wird in diesem Beitrag nur auf die wichtigsten Brandschutzmaßnahmen eingegangen und für weitere Informationen auf die oben genannte Publikation verwiesen.

Zusätzlich werden auch die baurechtlichen Vorgaben betrachtet und aktuelle Entwicklungen berücksichtigt. Da die einzelnen Bundesländer teilweise unterschiedliche baurechtliche Vorgaben besitzen, wird die Muster-Garagenverordnung (M-GarVO)^[2] in der Fassung Mai 1993 sowie für die Berücksichtigung neuer Entwicklungen der Entwurf der Muster-Garagen- und Stellplatzverordnung (M-GarStVO) in der Fassung vom 4. September 2020 betrachtet.^[3]

Zunächst werden Maßnahmen aufgeführt, die bei der Errichtung von Ladestationen zu berücksichtigen sind. Anschließend wird auf bauliche, anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen eingegangen.

* **Offene Garagen** sind nach M-GarVO Garagen, die unmittelbar ins Freie führende, unverschießbare Öffnungen in einer Größe von insgesamt einem Drittel der Gesamtfläche der Umfassungswände haben, bei denen mindestens zwei sich gegenüberliegende Umfassungswände mit den ins Freie führenden Öffnungen nicht mehr als 70 m voneinander entfernt sind und bei denen eine ständige Querlüftung vorhanden ist. **Geschlossene Garagen** sind nach M-GarVO Garagen, die die Voraussetzungen an offene Garagen nicht erfüllen.

ELEKTRISCHE INSTALLATIONEN



©Adobe Stock/Designsprache

Baurechtliche Vorgaben zur Prüfung von elektrischen Anlagen in geschlossenen Großgaragen können sich durch die Vorschriften zur Prüfung von technischen Anlagen in den einzelnen Bundesländern ergeben. Außerdem besteht auch nach DIN VDE 0100-600 die Notwendigkeit zur Erstprüfung der (ortsfesten) Installation durch eine Elektrofachkraft.

Wiederkehrende Prüfungen sind auch nach DIN VDE 0105-100 durchzuführen.



Die Ladeeinrichtung sowie die zugehörige Stromversorgung sind durch eine Elektrofachkraft unter Berücksichtigung der anerkannten Regeln der Technik (z. B. DIN VDE 0100-722) zu installieren.

Da die Ladeleistung im Allgemeinen über einen längeren Zeitraum in voller Höhe benötigt wird, sind alle elektrischen

Betriebsmittel in den Ladestromkreisen und des Zählerplatzes für die Betriebsart „Dauerlast“ zu bemessen.

Deshalb sollten möglichst fest installierte Ladeeinrichtungen (z. B. Ladesäulen, Wallbox) den mobilen Ladeeinrichtungen (an Steckdosen betriebene Geräte) vorgezogen werden, die in der Regel

nicht für eine Dauerbelastung mit Ladestrom ausgelegt sind. Die Ladestationen und die Ladekabel sind wiederkehrend durch eine Elektrofachkraft zu prüfen. Bewährt hat sich eine jährliche Prüfung in Anlehnung an die DGUV Vorschrift 3.

BAULICHER BRANDSCHUTZ

Das Tragwerk und auch die Geschossdecken sollten in geschlossenen Großgaragen eine feuerbeständige Qualität besitzen. Sofern aber mehrere Fahrzeuge in Brand geraten und sehr hohe Temperaturen ohne ausreichende Wärmeabfuhr entstehen, kann auch ein feuerbeständiges Tragwerk besonders beansprucht werden. Daher sind auch bei einem feuerbeständigen Tragwerk anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen notwendig.

Außerdem sollte die bauliche Brandlast in geschlossenen Großgaragen möglichst gering sein und nicht zur Brand-

ausbreitung beitragen. Daher sollten nichtbrennbare Baustoffe (z. B. Unterdecken) verwendet werden und die bereits hohe Pkw-Brandlast nicht durch bauliche Brandlasten zusätzlich erhöht werden.

Zur Reduzierung eines möglichen Schadenausmaßes sollten Großgaragen in wirksame Brandabschnitte unterteilt werden.

Technik- und elektrische Betriebsräume sind vom Garagenbereich feuerbeständig zu trennen. Bei der Verlegung von Leitungen für den Ladestrom ist darauf

zu achten, dass das Abschottungsprinzip beibehalten wird. Durchführungen von Leitungen durch Brandwände oder Trennwände (z. B. elektrische Betriebsräume) bzw. durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, sind derart zu verschließen, dass eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist (siehe MLAR).

Batterie-Pufferspeichersysteme sollten möglichst außerhalb der Garage angeordnet werden. Andernfalls sind diese zumindest feuerbeständig abzutrennen. ►



© Adobe Stock/Sergey

Baurechtlich werden in der M-GarVO ^[2] in der Fassung Mai 1993 auch Anforderungen an eine feuerbeständige Ausbildung von tragenden Wänden, Pfeilern, Stützen und Decken gestellt. Auch im neuen Entwurf zur M-GarStVO in der Fassung vom 4. September 2020 ^[3] sind diesbezüglich keine Änderungen vorgesehen. Bei Großgaragen müssen Bekleidungen und Dämmschichten aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. In Mittelgaragen werden aber schwerentflammbare Baustoffe als Dämmstoffe und zur Bekleidung von Decken baurechtlich toleriert.

Hinsicht der Unterteilung von Garagen in Brandabschnitte ist in der neuen M-GarStVO ein Systemwechsel vorgesehen. Bisher war in geschlossenen Großgaragen nur eine Unterteilung in Rauchabschnitte mit dicht- und selbstschließenden Abschlüssen notwendig. Nach dem neuen Entwurf zur M-GarStVO in der Fassung vom 4. September 2020 ^[3] sollen Brandabschnitte mit feuerbeständigen, dicht- und selbstschließenden Abschlüssen gebildet werden. Begründet wird dies mit der gestiegenen Brandlast durch größere Fahrzeuge und den deutlich höheren Anteil an Kunststoffen.



ANLAGENTECHNISCHER BRANDSCHUTZ

Aufgrund der hohen Pkw-Brandlast ist unbedingt zu verhindern, dass mehrere Fahrzeuge in Brand geraten. Dies gilt sowohl für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor als auch für Elektrofahrzeuge. Ansonsten können Brandszenarien entstehen, die auch Feuerwehren vor besondere Herausforderungen stellen und nur schwer zu löschen sind. Außerdem können bei Bränden von mehreren Fahrzeugen Rauchgasmengen entstehen, die von Rauchabzugsöffnungen bzw. -anlagen nicht mehr wirksam abgeführt werden können. Es kann sich keine raucharme Schichthöhe bilden. Daher ist eine schnelle Brandbekämpfung von Fahrzeugbränden von besonderer Bedeutung.

Selbsttätige Feuerlöschanlage

Durch eine selbsttätige Feuerlöschanlage (z. B. Sprinkleranlage) erfolgt eine frühestmögliche Brandbekämpfung und die Verhinderung einer Brandausbreitung. Somit wird auch die Bildung von Rauch- und Brandfolgeprodukten

vermindert. Außerdem wird bei einer ausgelösten Löschanlage die Feuerwehr über die Brandmeldeanlage automatisch alarmiert.

Vermutlich kann durch eine Sprinkleranlage der Innen- und Motorraum mit der Traktionsbatterie nur begrenzt mit Wasser beaufschlagt und damit ein

Fahrzeugbrand nicht vollständig gelöscht werden. Es kann aber durch einen Sprinklerschutz verhindert werden, dass benachbarte Fahrzeuge in Vollbrand geraten. Nach der VdS 3856 „Sprinklerschutz von Lithium-Batterien“ ^[4] wird dieses Schutzziel vermutlich auch bei Fahrzeugen mit Lithium-Batterien erreicht werden (**Bild 1**).

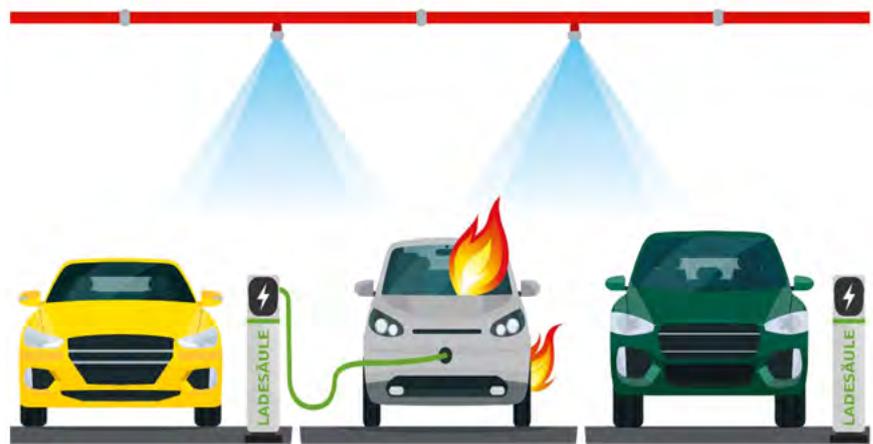


Bild 1 / Durch eine selbsttätige Feuerlöschanlage kann verhindert werden, dass benachbarte Fahrzeuge in Vollbrand geraten.

Dieses Schutzziel kann auch durch andere selbsttätige Feuerlöschanlagen erfüllt bzw. nachgewiesen werden. Diesbezüglich wird beispielsweise auf die VdS 3883-4 „Versuchskonzepte für Wassernebel-Systeme, Schutz von Parkgaragen“ verwiesen. Demnach gilt beispielsweise als ein Kriterium für die bestandene Prüfung des Wassernebel-Systems die Verhinderung der Ausbreitung eines Brandes auf weitere Fahrzeuge. Ferner dürfen Windschutzscheiben und Fenster der benachbarten Fahrzeuge nicht beschädigt sein.

Da die Antriebsbatterien sehr lange am Brandgeschehen teilnehmen, sollte die Feuerlöschanlage für eine Betriebszeit von mindestens 60 Minuten ausgelegt sein und möglichst auch eine Einspeisemöglichkeit für die Feuerwehr bestehen. Außerdem sind Nachlöscharbeiten durch die Feuerwehr notwendig, bei denen auch die Rückzündungsgefahr zu beachten ist. Vor diesem Hintergrund muss auch in gesprinklerten Garagen zur Unterstützung des Feuerwehreins-

satzes die Möglichkeit einer wirksamen Rauchableitung bestehen.

Im neuen Entwurf zur M-GarStVO in der Fassung vom 4. September 2020^[3] sind hinsichtlich des Sprinklerschutzes bzw. des Schutzes durch eine selbsttätige Feuerlöschanlage keine Änderungen geplant. Demnach sind selbsttätige Feuerlöschanlagen vorzusehen in Geschossen von Großgaragen, wenn der Fußboden der Geschosse im Mittel mehr als 4 m unter der Geländeoberfläche liegt und das Gebäude nicht allein der Garagenutzung dient. Eine selbsttätige Feuerlöschanlage ist aber nicht zu installieren, sofern die Großgarage zu Geschossen mit anderer Nutzung in keiner Verbindung steht. Zudem sind selbsttätige Feuerlöschanlagen in automatischen Garagen mit mehr als 20 Garageneinstellplätzen vorzusehen.



Da nach baurechtlichen Vorgaben erst unterirdische Garagengeschosse mit einer selbsttätigen Feuerlöschanlage zu schützen sind, die im Mittel mehr als 4 m unter Geländeoberflächen liegen, ist in der Regel in der Einfahr- und Ausfahrebene keine Feuerlöschanlage installiert. Aus Sachschuttsicht sollten auch diese Bereiche mit einer selbsttätigen Feuerlöschanlage geschützt werden.

Brandmeldeanlage

Um eine frühzeitige Brandfrüherkennung zu gewährleisten, ist eine Brandmeldeanlage mit geeigneten automatischen Brandmeldern vorzusehen. Im Vergleich zu einer automatischen Feuerlöschanlage erfolgt durch die Brandmeldeanlage nur eine Meldung, aber keine automatische Löschung. Daher ist zu berücksichtigen, dass dieses Schutzkonzept neben einer zuverlässigen Branderkennung und Übertragung der Brandmeldung an eine hilfeleistende Stelle (z. B. Feuerwehr) auch vom schnellen Erreichen der Brandstelle durch die Feuerwehr und die schnelle Einleitung von wirksamen Löschmaßnahmen abhängig ist. Sofern aber keine Branddetektion erfolgt, besteht die Gefahr, dass es vor dem Eintreffen der Feuerwehr zu einer

Brandausbreitung auf Nachbarfahrzeuge und damit zu größeren Brandszenarien kommt.

Bisher mussten nach M-GarVO^[2] in der Fassung Mai 1993 geschlossene Mittel- und Großgaragen nur dann eine Brandmeldeanlage haben, wenn sie in Verbindung stehen mit baulichen Anlagen oder Räumen, für die Brandmeldeanlagen erforderlich sind.

Insofern war bisher die Notwendigkeit einer Brandmeldeanlage nicht von der Brandabschnittsgröße der Garage, sondern von der Nutzung der verbundenen baulichen Anlagen abhängig.

Im neuen Entwurf zur M-GarStVO in der Fassung vom 4. September 2020^[3] soll dies in Abhängigkeit von der Brandabschnittsgröße geregelt werden.

Demnach müssen geschlossene Großgaragen mit einer Nutzfläche von mehr als 2.500 m² eine Brandmeldeanlage mit selbsttätigen und nichtselbsttätigen Brandmeldern haben (**Bild 2, S. 22**). In einigen Bundesländern (z. B. NRW, BY, BB) sind bereits bei einer Nutzfläche von mehr als 1.000 m² Brandmeldeanlagen vorzusehen. ▶

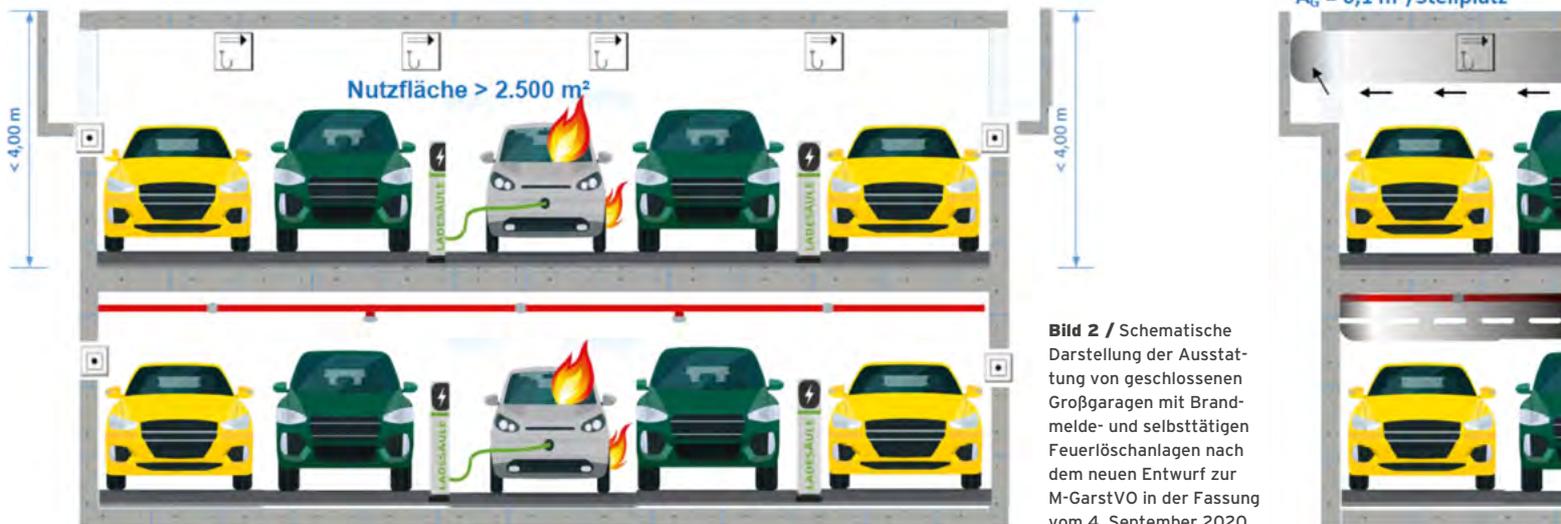


Bild 2 / Schematische Darstellung der Ausstattung von geschlossenen Großgaragen mit Brandmelde- und selbsttätigen Feuerlöschanlagen nach dem neuen Entwurf zur M-GarStVO in der Fassung vom 4. September 2020

Rauchableitung und Wärmeabzug

Insbesondere in älteren geschlossenen Garagen besteht nur eine begrenzte Möglichkeit zur Rauchableitung und zum Wärmeabzug im Brandfall. Dies ist damit zu begründen, dass in der Vergangenheit in den Garagenverordnungen der jeweiligen Bundesländer gesprinkelte Garagen nicht mit einer Rauch- und Wärmeabzugsanlage ausgestattet werden mussten.

Es wurden bei älteren Garagen häufig maschinelle Abluftanlagen vorgesehen, die zur Abfuhr von Verbrennungsgasen (z. B. CO) gedacht sind. Auch Lüftungsöffnungen oder Lüftungsschächte zur natürlichen Lüftung sind primär zur Abfuhr von Verbrennungsgasen ausgelegt.

Die Abluftanlagen und Lüftungsöffnungen in älteren Garagen sind aber in der Regel nicht für die Rauchableitung und den Wärmeabzug von Bränden von Fahrzeugen mit hohen Brandlasten ausgelegt. Sofern mehrere Fahrzeuge in Brand geraten, sind die Anlagen und Öffnungen häufig vollkommen unterdimensioniert. Auf diese Problematik hat bereits Dr.-Ing. Carola Steinert nach den Brandversuchen aufmerksam gemacht. In ihrer Publikation zum

„Feuerübersprung und Abbrandverhalten von Personenkraftwagen“ hat sie darauf hingewiesen, dass „der Anteil von Kunststoffen an der Karosserie unaufhaltsam zunimmt und der bislang in den Garagenverordnungen bei der Dimensionierung von Lüftungsanlagen zugrunde gelegte Brandfall von bis zu einem brennenden Pkw zu einer Unterdimensionierung der Lüftungsanlage führt.“^[5]

Sofern mehrere Fahrzeuge in Brand geraten, können Rauchgasmengen entstehen, die in Garagenebenen mit begrenzter Höhe zu einer vollständigen Verrauchung führen und einen wirksamen Löschangriff erheblich erschweren können. Daher ist die Brandausbreitung auf mehrere Fahrzeuge unbedingt zu verhindern.

Erstmals soll im neuen Entwurf zur M-GarStVO in der Fassung vom 4. September 2020^[3] die Forderung der Feuerwehr nach einem Rauch- und Wärmeabzug in jedem Brandabschnitt in geschlossenen Großgaragen aufgenommen werden (**Bild 3**). Zur maschinellen Rauch- und Wärmeabfuhr ist in Bereichen mit selbsttätiger Löschanlage eine maschinelle

Abluftanlage zu installieren, die mindestens 12 m³ Abluft in der Stunde je m² Garagennutzfläche abführen kann. Bisher konnten nach der M-GarVO^[2] in der Fassung Mai 1993 in Garagen mit geringen Zu- und Abgangsverkehrs nur 6 m³ Abluft in der Stunde je m² Garagennutzfläche vorgesehen werden.

Fraglich ist, ob in Bereichen ohne selbsttätige Feuerlöschanlage die Rauch- und Wärmeabzugsöffnungen ins Freie auch für Brände von mehreren Fahrzeugen dimensioniert sind und auch die gestiegene Pkw-Brandlast hierbei berücksichtigt wurde.

Da auch die bisherige Regelung der M-GarVO zur Rauchabfuhr durch Lüftungsöffnungen oder Lüftungsschächte im neuen Entwurf zur M-GarStVO in der Fassung vom 4. September 2020^[3] herangezogen werden können, wird vermutet, dass nur von maximal einem brennenden Pkw ausgegangen und auch die gestiegene Pkw-Brandlast nicht im ausreichenden Maße berücksichtigt wird. Diese Dimensionierung führt vermutlich nicht zu einer wesentlichen Erleichterung des Löschangriffs

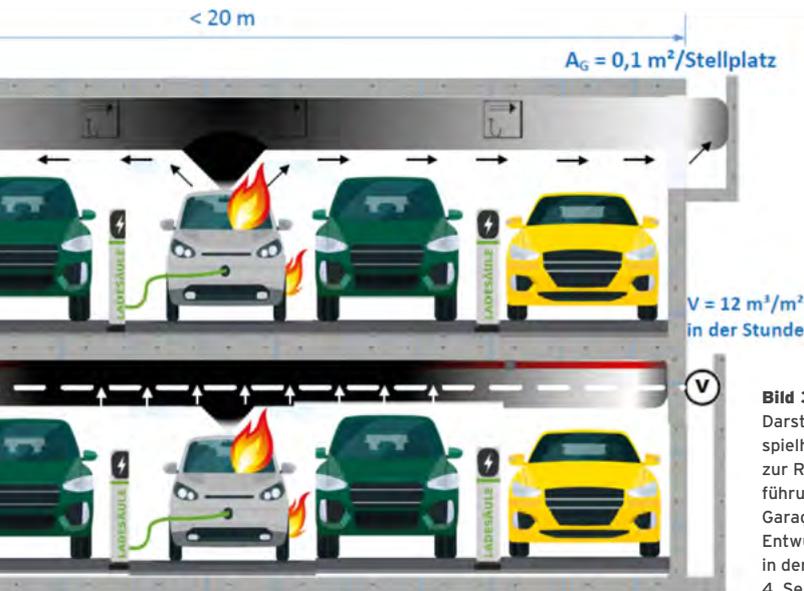


Bild 3 / Schematische Darstellung einer beispielhaften Ausführung zur Rauch- und Wärmeabführung in geschlossenen Garagen nach dem neuen Entwurf zur M-GarStVO in der Fassung vom 4. September 2020

▲ Zusammenfassung

Im zweiten Teil wurden nun die Brandschutzmaßnahmen genannt, die zur Reduzierung eines möglichen Schadensmaßes beitragen können. Hierbei ist insbesondere die Bedeutung einer selbsttätigen Feuerlöschanlage hervorzuheben, da hierdurch ein Vollbrand eines Nachbarfahrzeugs wirksam verhindert werden kann. Baurechtlich wird aber eine selbsttätige Feuerlöschanlage erst für Garagengeschosse gefordert, die im Mittel mehr als 4 m unter Geländeoberflächen liegen.

Im neuen Entwurf zur M-GarStVO in der Fassung vom 4. September 2020^[3] sind aufgrund der gestiegenen Pkw-Brandlasten Anpassungen vorgesehen. Garagen sollen demnach nicht mehr in Rauch-, sondern in Brandabschnitte unterteilt werden. Zudem werden erstmalig Vorgaben zum Rauch- und Wärmeabzug in jedem Brandabschnitt gemacht.

Inwieweit aber in den Bereichen ohne selbsttätige Feuerlöschanlage eine ausreichende Bemessung für eine wirksame Abfuhr von Rauch und Wärme erfolgt und die gestiegene Pkw-Brandlast sowie die Möglichkeit einer Brandausbreitung auf Nachbarfahrzeuge ausreichend berücksichtigt werden, ist fraglich. Ferner wäre aus Sachschuttsicht eine Erweiterung des Feuerlöschanlagenschutzes auch auf die Einfahr- und Ausfahrebene sowie Betriebsvorschriften zum Lade- und Abstellverbot von verunfallten Fahrzeugen mit beschädigten Batterien zu empfehlen. ▲

Dipl.-Ing. Volker Rautenberg
Provinzial Versicherung AG
Düsseldorf



durch die Feuerwehr. Diesbezüglich wird auch auf den Artikel „Entrauchungskonzepte für Großgaragen“ von K. Wallasch, B. Stock und G. Jäger^[6] verwiesen. Hierbei wurden Brandsimulationen von Fahrzeugen mit einer Pkw-Brandlast von 8 MW durchgeführt und die Wirksamkeit von Rauchabzugsöffnungen gemäß den Vorgaben der M-GarVO^[2] untersucht und den Anforderungen in England und Wales gegenübergestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass für eine optimale Unterstützung des Löschangriffs wesentlich größere Rauchabzugsöffnungen vorzusehen wären.

Organisatorischer Brandschutz

Da beschädigte Batterien eine Brandgefahr darstellen können, sollte das Abstellen und Laden von verunfallten oder beschädigten Fahrzeugen, bei denen eventuell die Batterien in Mitleidenschaft gezogen oder beschädigt sein könnten, untersagt werden. Hierauf sollte deutlich sichtbar (z. B. im Bereich der Einfahrt zur Tiefgarage) hingewiesen werden. Diese Fahrzeuge sind im Freien unter Einhaltung eines ausreichenden Sicherheitsabstands zu Gebäuden und zu anderen brennbaren Gegenständen aufzustellen.

Ferner sind Stellplätze stets frei von Abfällen und Brandlasten zu halten.

In den Betriebsvorschriften für Garagen wird auch die Aufbewahrung von brennbaren Stoffen geregelt. Nach dem neuen Entwurf zur M-GarStVO in der Fassung vom 4. September 2020^[3] soll auf einem Einstellplatz auch die Aufbewahrung brennbarer Gegenstände (z. B. Satz Reifen, Dachbox, Fahrradträger) unter bestimmten Bedingungen erlaubt werden. Regelungen zum Abstellen oder Laden von verunfallten oder beschädigten Fahrzeugen bestehen derzeit nicht und sind auch nicht vorgesehen. Für geschlossene Mittel- oder Großgaragen kann die Bauaufsicht Feuerwehrpläne verlangen.

LITERATUR

- [1] 1. 3885, VdS. Elektrofahrzeuge in geschlossenen Garagen - Sicherheitshinweise für die Wohnungswirtschaft: Publikation der deutschen Versicherer (GDV e. V.) zur Schadenverhütung, 2020-12.
- [2] Bauaufsicht, Fachkommission. Muster einer Verordnung über den Bau und Betrieb von Garagen (Muster-Garagenverordnung M-GarVO). [Online] Fassung Mai 1993, geändert durch Beschlüsse vom 19.09.1996, 18.09.1997 und 30.05.2008. <https://www.is-argebau.de/verzeichnis.aspx?id=991&o=75909860991>.
- [3] Muster einer Verordnung über den Bau und Betrieb von Garagen und Stellplätzen (Muster-Garagen- und Stellplatzverordnung M-GarStVO): <https://www.is-argebau.de/verzeichnis.aspx?id=23129&o=7590763023129>, Fassung 4. September 2020.
- [4] 3856, VdS. Sprinklerschutz von Lithium-Batterien. [Online] 2019-06. <https://shop.vds.de/publikation/vds-3856>.
- [5] Steinert, Dr. C., Feuerübersprung und Abbrandverhalten von Personenkraftwagen. Materialforschungs- und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig e. V. : Fraunhofer IRB Verlag, 1998. Band T 2876.
- [6] Wallasch, K., Stock, B. und Jäger, G. Entrauchungskonzepte für Großgaragen. vfdB-Zeitschrift . 4/2011.