

ANDREAS REEH | JOCHEN THORNS

Filderstadt: Brand eines Photovoltaik-Stromspeichers

Erkenntnisreicher Einsatz bei einer neuen Technologie

Im August 2013 kam es in Filderstadt zum Brand eines Photovoltaik-Stromspeichers mit dem der von der Photovoltaikanlage produzierte Solarstrom vor allem für den Eigenverbrauch zwischengespeichert wird. Der Beitrag beschreibt nicht nur den Einsatzablauf mit vielfältigen Problemstellungen, sondern geht auch auf den Aufbau der Photovoltaik-Stromspeicher und die beim Einsatz gewonnenen Erkenntnisse ein.

Nach der Reduzierung der Förderung von Photovoltaikanlagen durch den Staat im Jahr 2012 setzen der Gesetzgeber wie auch die Betreiber von Photovoltaikanlagen verstärkt auf Speicheranlagen von Solarstrom. Während die Betreiber der (privaten) Photovoltaikanlagen früher möglichst viel Solarstrom in das Netz eingespeist haben, um die so genannte Einspeisevergütung zu erhalten, sieht die Lage nach der Reduzierung der Vergütung anders aus: Vor allem für jüngere Photovoltaikanlagen lohnt sich die Netzeinspeisung nach Medienberichten nur noch teilweise. Für Photovoltaikanlagen ab Baujahr 2009 lohnt aufgrund der so genannten Eigenverbrauchsvergü-

tung vor allem die Nutzung des selbst produzierten Stroms. Dazu sind in der Regel Photovoltaik-Stromspeicher notwendig, die der Gesetzgeber seit Mai 2013 fördert.

Photovoltaik-Stromspeicher speichern den von Photovoltaikmodulen produzierten Strom in Batterien und geben ihn in das eigene Hausnetz zum Eigenverbrauch ab. Überschüssiger Strom wird in der Regel zeitversetzt in das lokale Stromnetz abgegeben. Dies trägt dazu bei, dass sich die Einspeisung des Solarstromes gleichmäßiger auf das Netz verteilt, damit die lokalen Netze entlastet und Produktionsspitzen vermieden werden. So können eine gleichmäßige Spannung und Frequenz im

Stromnetz erhalten werden. Der Aufbau der Photovoltaik-Stromspeicher wird im Kasten auf Seite 306 dargestellt.

Brand eines Photovoltaik-Stromspeichers

Am Samstag, dem 24. August 2013, kam es in der 45 000-Einwohner-Stadt Filderstadt (Landkreis Esslingen/Baden-Württemberg) zum Brand eines solchen Photovoltaik-Stromspeichers. Obwohl in den vergangenen Jahren zahlreiche Brände von bzw. Brände unter Beteiligung von Photovoltaikanlagen im In- und Ausland dokumentiert sind (auch die Feuerwehr Filderstadt hatte bereits zwei Brände, bei denen Anlagenbauteile der Photovoltaikanlage betroffen waren), ist den Verfassern bei einer Internetrecherche kein Fall eines Brandes eines Photovoltaik-Stromspeichers bekannt geworden. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Brand in Filderstadt tatsächlich der erste dokumentierte Fall eines Schadenfeuers an einem Photovoltaik-Stromspeicher ist. Die Verfasser freuen sich über Hinweise, auch zum Brandverlauf, wenn es weitere Fälle dieser Art geben sollte.

DAS BRANDOBJEKT

Beim Brandobjekt handelte es sich um ein zweigeschossiges Zwei-Familien-Wohngebäude mit einem Dachboden und Keller im Stadtteil Bernhausen. Der Dachboden war vom Treppenraum aus über eine Ausziehleiter (»Dachbodenleiter«) erreichbar. Der Dachboden verfügte über zwei Dachflächen- und ein Giebelfenster. Der Boden bestand aus Holz. Das Haus wurde 1961 gebaut und mehrfach saniert. Zuletzt wurde 2009 das Dach erneuert und eine Aufsparrendämmung aufgebracht.

Das Gebäude verfügt über eine Photovoltaikanlage, deren Module auf beiden Dachflächen des Satteldaches angebracht sind. Des Weiteren sind auf der zur Straße



Ansicht des Brandobjektes von der Straßenseite aus. Auf dem Dach sind Photovoltaik- sowie Solarthermiemodule zu erkennen.

gerichteten Dachfläche Solarthermiemodule zur Warmwasserbereitung montiert.

Für das Objekt lag keine »Feuerwehr-Info Photovoltaik«¹ vor. Bei der »Feuerwehr-Info Photovoltaik« handelt es sich um ein bei der Feuerwehr Filderstadt eingeführtes Datenblatt, welches die wesentlichen technischen Daten sowie die Standorte der Komponenten und die Leitungsführung einer Photovoltaikanlage darstellt. Die »Feuerwehr-Info Photovoltaik« wird freiwillig vom Anlagenbetreiber erstellt und sowohl bei der Feuerwehr als auch am Anlagenstandort vorgehalten.

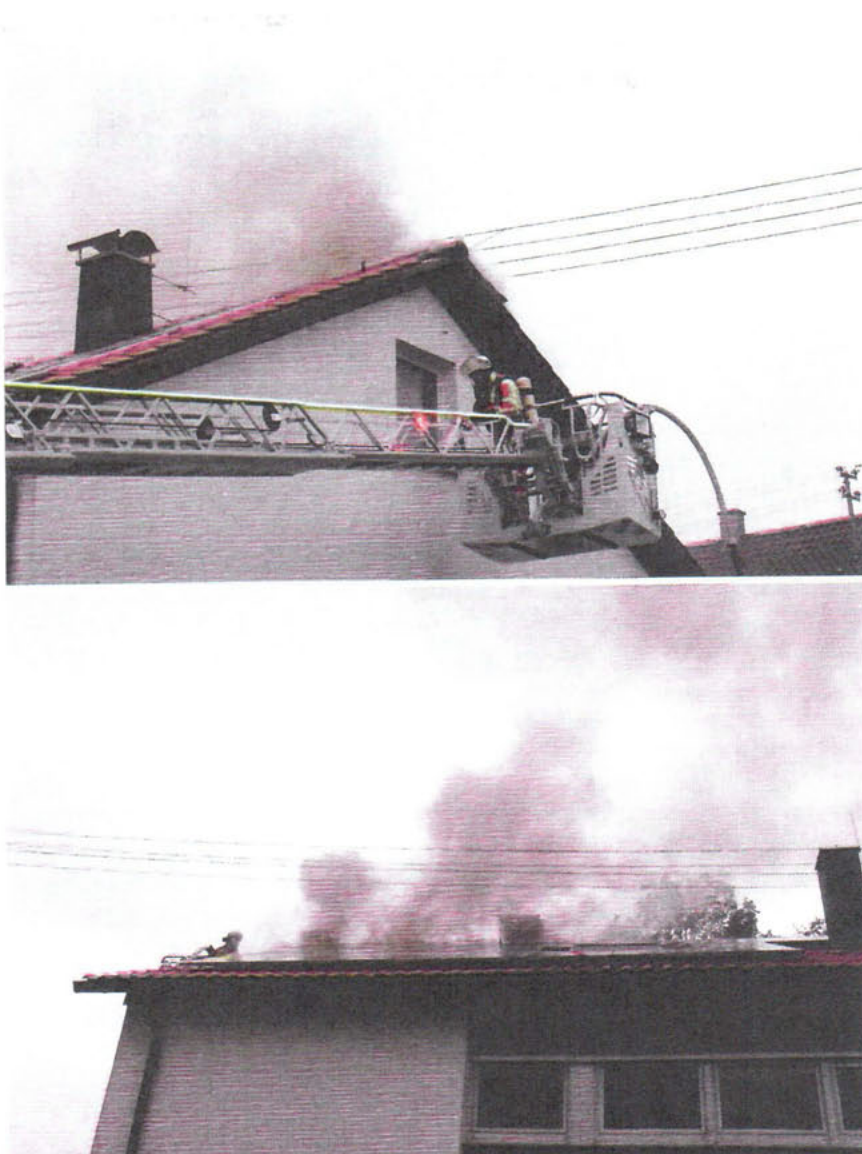
ALARMIERUNG

Die Gemeinsame Leitstelle für Feuerwehr und Rettungsdienst des Landkreises Esslingen alarmierte am 24. August 2013 um 19.45 Uhr gemäß der Alarm- und Ausrückordnung mit dem Einsatzstichwort »Brand 3 – Rauchentwicklung aus Dach« den örtlich zuständigen Löschzug der Abteilung Bernhausen der Freiwilligen Feuerwehr Filderstadt, bestehend aus MZF², TLF 16/25, DLA (K) 23/12 und LF 16-TS, sowie den stellvertretenden Stadtbrandmeister mit einem Kommandowagen (KdoW). Das Tanklöschfahrzeug traf bereits fünf Minuten nach der Alarmierung am Einsatzort ein; die weiteren Fahrzeuge folgten im Minutenabstand.

EINSATZABLAUF

Die ersteintreffenden Einheiten wurden vom Hausbesitzer sowie einer Bewohnerin des betroffenen Gebäudes auf der Straße erwartet. Von der Straße aus war eine Rauchentwicklung an der östlichen Giebelseite im Firstbereich des Daches erkennbar. Im Gebäude selbst war – bis auf den Dachboden – keine Verrauchung feststellbar. Das Gebäude war geräumt.

Der Fahrzeugführer des Tanklöschfahrzeuges sowie der kurz danach eingetroffene Zugführer, der stellvertretende Abteilungskommandant der Abteilung Bernhausen, erkundeten die Lage und ließen daraufhin ein C-Rohr im Innenangriff von einem Trupp unter Atem-



oben: Stirnseite des Gebäudes. Das Fenster ist das Giebfenster des Dachbodens. Gut zu erkennen sind die Strom-Hausanschlussleitungen über Dachständer.

unten: Anblick des Gebäudes von der Hofseite

schutz und mit Wärmebildkamera in den Dachboden vornehmen. Gleichzeitig wurde die Drehleiter mit einem weiteren C-Rohr für einen eventuellen Außenangriff auf der Straße in Stellung gebracht. Des Weiteren wurde ein örtlicher Elektriker nachgefordert, da vermutet wurde, dass die Photovoltaikanlage an dem Brand beteiligt ist.

Der stellvertretende Stadtbrandmeister traf um 19.56 Uhr an der Einsatzstelle ein. Nach der Einweisung in die Lage übernahm er die Einsatzleitung. Primär erfolgte eine Befragung des Hausbesitzers zur auf dem Dach befindlichen Photovoltaikanlage, da zu diesem Zeitpunkt aufgrund des Lagebil-

des weiterhin von einem Brand einzelner Bestandteile der Photovoltaikanlage ausgegangen wurde. Die Befragung des Hausbesitzers ergab, dass die Wechselrichter und auch die DC-Freischnittstelle der Photovoltaikanlage im Dachboden an der vom Feuer betroffenen Giebelwand montiert waren. Die genaue Lage der stromführenden Leitungen konnte jedoch nicht geklärt werden.

Aufgrund der gewonnenen Erkundungsergebnisse und der, durch die stetig zunehmende Rauchentwicklung, mittlerweile vorherrschenden Nullsicht im Dachboden, die es nicht mehr erlaubte, die elektrischen Anlagenteile zu erkennen

¹ Siehe auch: Thorns, J.: Info-Karte für Einsätze an Photovoltaikanlagen, BRANDSchutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung 2/2011, S. 106 f.

² MZF: Mehrzweckfahrzeug. Hierbei handelt es sich um einen Mercedes-Benz Sprinter mit einer erweiterten Kommunikationsausrüstung. Das Fahrzeug dient dem Zugführer als Führungsmittel.



Blick auf den Dachboden. Rechts ist der ausgebrannte Photovoltaik-Stromspeicher zu erkennen, dahinter die Zugangstreppe (»Dachbodenleiter«). Im Vordergrund liegt die durch das Feuer beschädigte Hauptanschlussleitung der Hausinstallation (Pfeil).

und somit die zwingend einzuhaltenen Sicherheitsabstände nach VDE 0132 umzusetzen, entschied der Einsatzleiter, den Innenangriff abzubereiten.

Nachdem der Atemschutztrupp wieder im Treppenraum war, wurde mit dem Zugführer in einer kurzen Lagebesprechung die weitere Vorgehensweise besprochen. Die Brandbekämpfung sollte nun von außen über die Drehleiter aufgenommen werden. Hierzu wurde über die bereits in Stellung gebrachte Drehleiter versucht, das Dach im betroffenen Bereich abzudecken, um so von außen an den Brandherd zu gelangen. Nachdem die ersten Dachziegel entfernt worden waren, wurde jedoch festgestellt, dass eine – von außen nicht erkennbare – Aufdachdämmung vorlag, sodass dieses Vorhaben umgehend abgebrochen wurde. Daraufhin sollte die Brandbekämpfung im Außenangriff durch das Giebelfenster des Dachbodens erfolgen. Hierzu wurde das Fenster von einem Atemschutztrupp aus dem Rettungskorb der Drehleiter zerstört und anschließend von dort mit einem C-Rohr die Brandbekämpfung aufgenommen. Parallel hierzu wurde ein Hochleistungslüfter vor der Hauseingangstür in Stellung gebracht. Nachdem die Brandbekämpfung Wirkung zeigte, wurde der Hochleistungslüfter in

Betrieb genommen. Als Abluftöffnung diente das Giebelfenster.

Bei der Brandbekämpfung von außen wurden vom Atemschutztrupp im Drehleiterkorb Probleme gemeldet: Der Trupp teilte mit, dass eine »Art Schaltschrank« brennen würde, aber man nicht richtig an den Brandherd gelangen würde. Der Hausbesitzer erklärte daraufhin, dass es sich um einen Stromspeicher handeln würde, der Bestandteil der Photovoltaikanlage sei.

Der Hausbesitzer stellte im weiteren Einsatzverlauf einen telefonischen Kontakt zum schon auf der Anfahrt befindlichen Techniker her, der diese Anlage montiert hatte. Dieser konnte jedoch nur teilweise die Fragen des Einsatzleiters beantworten. Insbesondere zu der verwendeten Akkutechnologie und den möglichen Löschmitteln war der Techniker überfragt. Der Techniker konnte jedoch wiederum den Kontakt zu einem Fachmann für die in diesem Fall verwendeten Akkus herstellen, der die für die weitere Brandbekämpfung wichtigen Fragen beantworten konnte.

Der Photovoltaik-Stromspeicher war direkt neben der Dachbodenleiter montiert. Der Wechselrichter und die DC-Freischaltstelle befanden sich hinter dem Photovoltaik-Stromspeicher an der gemauerten Giebelwand.

Bei dem betroffenen Stromspeicher handelte es sich um ein entsprechend des Stromverbrauchs pro Jahr und der notwendigen Nennleistung modular aufgebautes System auf Gleichspannungsseite (DC-gekoppelt), also einer Anordnung vor dem Wechselrichter. Die in einem Metallgehäuse (Breite: 82 Zentimeter, Höhe: 160 Zentimeter, Tiefe: 40 Zentimeter) montierte Anlage hatte einen Zwölf-Kilowatt-Speicher mit einer Nennleistung von 11,5 kWh. Der Schrank selbst hatte nach Herstellerangaben ein Gewicht von 90 Kilogramm; die Batterie wog zusätzlich 156 Kilogramm. Die zulässige Arbeitstemperatur laut Hersteller lag zwischen +5 °C und +40 °C. Die Schutzklasse war IP 21.

Im Photovoltaik-Stromspeicher wurden drei Lithium-Eisen-Phosphat-Akkus mit zusammen 90 Zellen eingebaut. Die Nominal-Batterie-Kapazität betrug 3 600 Amperestunden; die Nominal-Batterie-Spannung 3,2 Volt pro Zelle. Am Ausgang zum Wechselrichter lag bei Normalbetrieb eine Gleichspannung von 440 Volt (1 000 Watt) an.

Bereits kurze Zeit nach Beginn der Überdruckbelüftung waren die Sichtverhältnisse im Dachboden soweit hergestellt, dass ein gefahrloser Atemschutzeinsatz im Innenangriff wieder möglich war. Ein Atemschutztrupp öffnete daraufhin alle vorhandenen Fenster des Dachbodens (die beiden Dachflächenfenster und das Giebelfenster auf der Westseite des Gebäudes). Dabei entdeckte der Trupp eine auf dem Boden liegende elektrische Leitung, die zum größten Teil nicht mehr isoliert war.

Der Trupp unternahm einen Löschversuch mit einem Kohlenstoffdioxid-Feuerlöscher KA 5, der allerdings aufgrund der Temperaturen und der sehr eingeschränkten Zugangsmöglichkeiten misslang. Ein Löschversuch mit einem ABC-Pulverlöscher PG 12 misslang ebenfalls.

Löschschaum wurde nicht eingesetzt, da er über eine relativ gute elektrische Leitfähigkeit verfügt und deshalb die Gefahr der Spannungsverschleppung groß gewesen wäre.

Der Löschmittelzusatz F-500, der bei der Feuerwehr Filderstadt im nachgerückten Tanklöschfahrzeug TLF 24/50 mitgeführt wird, wurde aus demselben Grund nicht verwendet. Denn es war – trotz berichteter guter Löschverfahren

bei Photovoltaikmodulen und Lithium-Ionen-Batterien – nicht bekannt, wie dieser Löschmittelzusatz die elektrische Leitfähigkeit beeinflusst. Denn aufgrund der elektrischen Leitungsführung, nicht nur der Photovoltaikanlage, sondern auch der Hausinstallation, konnte die Gefahr der Elektrizität nicht ausgeschlossen werden.

Parallel zu den Löschmaßnahmen wurde zuerst die Hauptstromleitung am Hausanschlusskasten, der sich ebenfalls im Dachboden befand, abgeklemmt. Dies war notwendig, da die Stromzuführung aus dem öffentlichen Netz über einen Dachständer erfolgte, deren Anschlussleitungen sich ebenfalls im Dachboden befanden. Außerdem gab es das Problem, dass sich der Photovoltaik-Stromspeicher auf dem Dachboden direkt oberhalb der im Treppenraum befindlichen Elektrohauptverteilung des Hausnetzes befand und Löschwasser aus dem Dachboden über einen Installationsschacht vom Dachboden in die Hauptverteilung floss. Die vom Angriffstrupp auf dem Dachboden gefundene, durch Brandeinwirkung nicht mehr isolierte Elektroleitung war – wie sich nachträglich herausstellte – Teil der Hausinstallation.

Danach wurden die Photovoltaikmodule von der Anlage getrennt, um eine Brandausbreitung über Lichtbögen auf

Eingesetzte Fahrzeuge

Standort	Fahrzeug	Personal
FF Filderstadt, Abt. Bernhausen	MZF	1/1
	TLF 16/25	1/5
	DLA (K) 23/12	1/1
	LF 16-TS	1/8
	TLF 24/50	1/2
	MTW	1/4
Stv. Stadtbrandmeister	KdoW	1/1
FF Filderstadt, Abt. Plattenhardt	ELW 1 ^a	1/1
FF Filderstadt, Abt. Sielmingen	MZF ^b	1/1

^a Nur zur Zuführung des im ELW 1 mitgeführten Fünf-Gas-Messgerätes sowie der Prüfröhrchen.

^b Nur zur Zuführung einer zweiten Wärmebildkamera.

andere Anlagenteile sowie eine weitere Stromzuführung in den Photovoltaik-Stromspeicher, was möglicherweise zu einer längeren Branddauer geführt hätte, zu vermeiden. Beide Tätigkeiten führte ein Feuerwehrangehöriger, der Elektrofachkraft ist, nach einer Einweisung der an der Einsatzstelle befindlichen Fachleute des örtlichen Energieversorgers bzw. des Anlagenerrichters unter Atemschutz aus.

BRENNEN LASSEN, STATT ZU LÖSCHEN

Da eine relativ stabile Lage eingetreten war, wurde beschlossen, eine Löschtaktik wie bei einer brennenden Gasflamme, bei der man die Gaszufuhr nicht abschiebern

kann, durchzuführen: Die Feuerwehr beschränkte sich darauf, eine Brandausbreitung zu verhindern, während der Photovoltaik-Stromspeicher unter ständiger Druckbelüftung langsam ausbrannte.

Deshalb wurde von einem Trupp unter Atemschutz mit einem C-Rohr ständig mit dem notwendigen Abstand zu den spannungsführenden Teilen der Brand auf den Stromspeicher begrenzt, d. h., es wurde die Umgebung geschützt. Dies wurde solange durchgeführt, bis das Feuer mangels Masse nach zirka zwei Stunden erlosch.

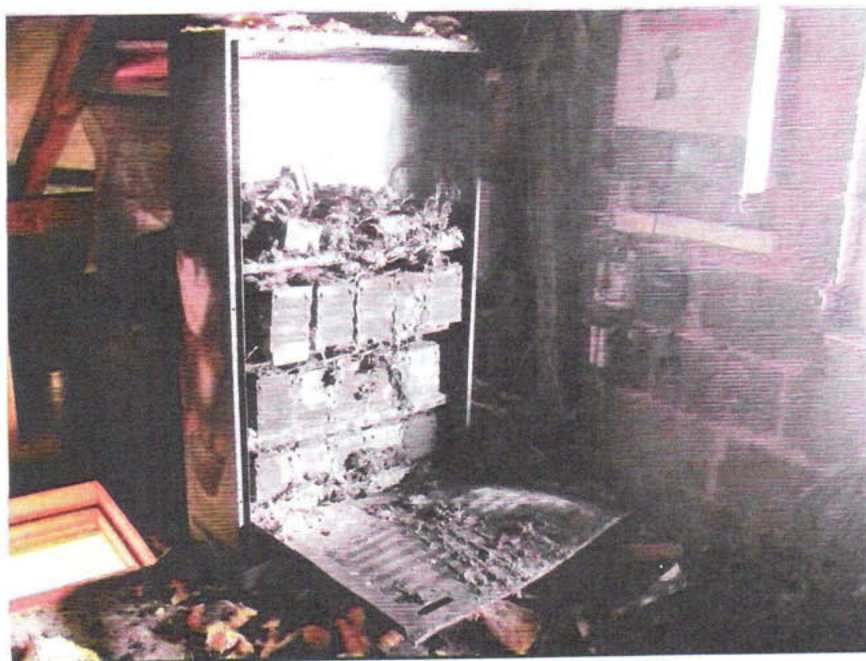
Der mittlerweile an der Einsatzstelle eingetroffene Anlagentechniker, der eine weitere Anfahrt hatte, konnte ein englischsprachiges Gefahrenmerkblatt zu den im Photovoltaik-Stromspeicher verwendeten Akkus auf sein iPad herunterladen. Von diesem Merkblatt konnten in dieser Einsatzphase aber keine wesentlichen Erkenntnisse mehr gewonnen werden.

Nachdem der Dachbodenbereich auf bestimmte Atemgifte, unter anderem Kohlenstoffmonoxid, von der Feuerwehr freigemessen worden war, begutachtete der Anlagentechniker den Photovoltaik-Stromspeicher. Er schloss eine weitere Brandgefahr vom Stromspeicher aus. Die Einsatzstelle wurde daraufhin der Polizei übergeben.

Eine Kontrolle der Brandstelle mittels einer Wärmebildkamera wurde eine Stunde später nochmals durchgeführt. Dabei wurde nichts Auffälliges mehr festgestellt, sodass der Einsatz nach rund 4,5 Stunden für die Feuerwehr Filderstadt abgeschlossen war.

Erkenntnisse

Der Einsatz war sehr erkenntnisreich, da



Hinter dem ausgebrannten Photovoltaik-Stromspeicher sind der Wechselrichter und die DC-Freischaltstelle an der Giebelwand zu sehen.

man mit einem Photovoltaik-Stromspeicher und der darin verbauten neuen Akku-Technologie konfrontiert worden war. Diese Technologie war bisher nur in sehr geringem Maße bekannt.

Die polizeilichen Ermittlungen unter Einschaltung eines technischen Gutachters gehen hinsichtlich der Brandursache von einem technischen Defekt im Photovoltaik-Stromspeicher aus. Nach Angaben des Gutachters kann die genaue Brandausbruchsstelle aufgrund des hohen Zerstörungsgrades des Photovoltaik-Stromspeichers allerdings nicht mehr festgestellt werden; Aussagen des Anlagenerrichters, dass die Brandursache ein Defekt in der Steuerelektronik gewesen sei, können nach Angaben des Gutachters nicht bestätigt werden.

Der Grund für das Versagen der Löschmittel Wasser und ABC-Pulver liegt aus Sicht der Verfasser nicht an den Löschmitteln, sondern daran, dass diese aufgrund der im Gehäuse sehr abgekapselten Akkus nicht an den Brandherd gelangten, um die gewünschte Löschwirkung entfalten zu können.

Unklar war zum Einsatzzeitpunkt, wie sich der Löschmittelzusatz F-500 hinsichtlich der elektrischen Leitfähigkeit verhält. Aus diesem Grund hatte sich der Einsatzleiter gegen den Einsatz von F-500 entschieden. Nach aktueller Aussage des Herstellers von F-500 haben Tests der Firma AWG ergeben, dass sich F-500 bei der elektrischen Leitfähigkeit genau wie Löschwasser verhalte und mit der bekannten Abstandsregel für den Einsatz von Wasser

in elektrischen Anlagen eingesetzt werden kann. Entsprechende Hinweise sollen nach Aussage des Herstellers in Kürze auf die Internetseite www.f-500.eu eingestellt werden.

Wie verschiedene Brandversuche³ gezeigt haben, eignet sich Wasser als Löschmittel für Lithium-Ionen-Batterien gut. Löschmittelzusätze wie F-500 oder Fire-sorb reduzieren den Löschwasserbedarf teilweise deutlich. Entscheidend für den Löschersfolg ist jedoch die Zugänglichkeit zum Brandherd. Dies dürfte bei einem Photovoltaik-Stromspeicher ebenso wie bei in Kraftfahrzeugen eingebauten Lithium-

³ Zum Beispiel: Egelhaaf, M., et al.: Löschversuche an Lithium-Ionen-Traktionsbatterien, BRANDSchutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung 2/2013, S. 109 ff.

Stichwort: Photovoltaik-Stromspeicher

Photovoltaik-Stromspeicher dienen der Zwischenspeicherung des von den Photovoltaik-Modulen erzeugten Solarstromes. Dieser kann dann zum Eigenbedarf genutzt oder auch in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

Photovoltaik-Stromspeicher sind sowohl AC- als auch DC-gekoppelt erhältlich. Das bedeutet, die Energiespeicher können entweder hinter (also auf der Wechselstromseite) oder vor (also auf der Gleichstromseite) dem Wechselrichter

montiert werden. Allgemein gelten die DC-gekoppelten Geräte mit einer Anordnung zwischen den PV-Modulen und dem Wechselrichter als verlustärmer.

Beim wechselstromgekoppelten (AC-gekoppelten) Photovoltaik-Stromspeicher wird der von den Photovoltaik-Modulen erzeugte Gleichstrom durch den vorhandenen Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt. Ein Batteriewechselrichter transformiert den Wechselstrom dann wieder in Gleichstrom damit er im

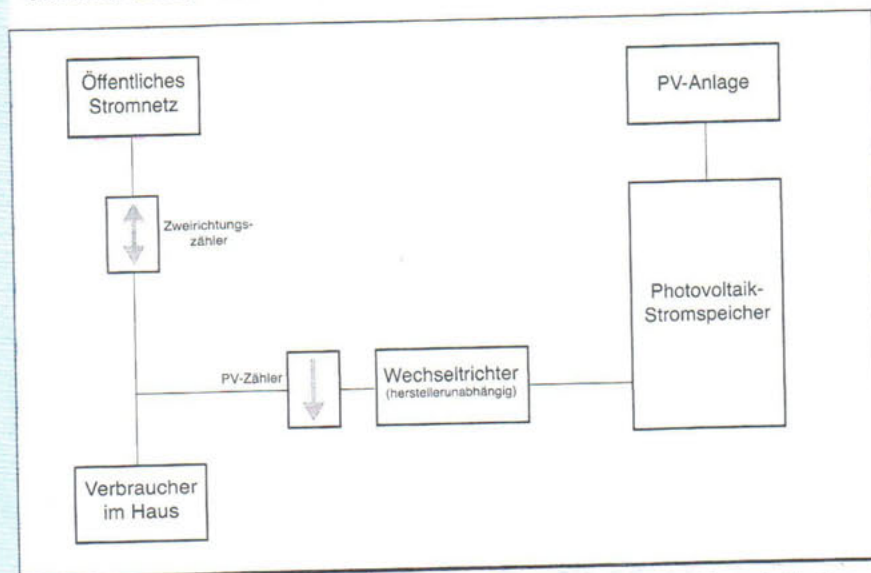
Photovoltaik-Stromspeicher gespeichert werden kann. Teilweise kann bei dieser Lösung sogar Strom aus dem öffentlichen Netz gespeichert werden.

Beim gleichstromgekoppelten (DC-gekoppelten) Photovoltaik-Stromspeicher wird der von den Photovoltaik-Modulen erzeugte Gleichstrom direkt gespeichert und erst bei Nutzung (Eigenbedarf oder Netzeinspeisung) durch den Wechselrichter in Wechselstrom transformiert.

Die Photovoltaik-Stromspeicher bestehen aus Batterien verschiedenster Art sowie der Steuerungselektronik. Lieferbar sind sowohl Blei-Säure-Batterien wie auch Blei-Gel-Batterien. Aktueller Stand der Technik sind derzeit jedoch netzgekoppelte Photovoltaik-Stromspeicher mit Lithium-Ionen-Batterien, die meist als Lithium-Eisen-Phosphat-Batterie (LiFePO_4) ausgeführt sind.

Lithium-Ionen-Batterien haben zwischen den einzelnen Plattenelementen unterschiedliche Isolatoren, die auch für die Reaktionsfähigkeit der Batterien mit verantwortlich sind. Lithium-Eisen-Phosphat-Batterien sollen am unempfindlichsten sein (Quelle: Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg).

Die Photovoltaik-Stromspeicher dürfen eine maximale Leistung von 30 Kilowatt haben. (J. Thorns)



Schema des Einbaus eines DC-gekoppelten Photovoltaik-Stromspeichers in eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage bezeichnet insbesondere die Photovoltaik-Module).



links: Die Einsatzstelle lag in einer Wohnstraße. Im Vordergrund steht das MZF. rechts: Blick auf die Einsatzstelle

Ionen-Batterien problematisch sein. Im Sinne einer schadenarmen Einsatztaktik, d. h. zur Vermeidung von Sekundärschäden, könnte es – wie im beschriebenen Einsatz – sinnvollerweise angezeigt sein, eine Taktik des kontrollierten Ausbrennens zu wählen, um Wasserschäden (da das Löschwasser den Brandherd nicht erreicht) zu vermeiden.

Interessante Informationen gab es im Nachgang zu dem Einsatz im Rahmen einer Fortbildung mit einem Hersteller von Lithium-Ionen-Batterien: So können laut Herstelleraussage Lithium-Ionen-Batterien zwar brennen, normalerweise aber nicht explodieren. Brennbar ist dabei vor allem das zum Ionenaustausch notwendige wasserfreie Elektrolyt in den Zellen. Dies sei für die Einsatzkräfte problematisch, da es karzinogen wirke. Daher wird empfohlen, beim Berühren der havarierten Batterien grundsätzlich Säureschutzhandschuhe zu tragen.

Bei der Nachbetrachtung dieses Einsatzes stellten sich die Verfasser die Frage, ob die Gefahr der Elektrizität im Bereich der elektrischen Hausinstallationen unterschätzt wird. Denn der Innenangriff wurde in diesem Fall »nur« wegen der Gefahr der Elektrizität aufgrund der vorhandenen Photovoltaikanlagen-Bestandteile im Dachboden und der vorherrschenden Nullsicht abgebrochen. Denn nur Glück verhinderte einen Dienstunfall: Denn der Atemschutztrupp, der zu Beginn des Einsatzes im Dachboden tätig war, hatte mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit Kontakt mit der auf dem Dachboden liegenden, teilweise abisolierten Hauptstromleitung gehabt. Es kam jedoch vermutlich nur des-

halb nicht zu einem Stromunfall, da die Sicherungen im Hausanschlusskasten am Dachständer glücklicherweise schon ausgelöst hatten.

Aus Sicht der Autoren sind brandschutztechnische Vorgaben für die Installation von Photovoltaik-Stromspeichern notwendig. Weder die Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR) noch andere (Sonder-) Bauvorschriften und auch nicht die verbandsübergreifend, unter Federführung des Bundesverbandes Solarwirtschaft herausgegebene Broschüre »Brandschutzgerechte Planung, Errichtung und Instandhaltung von PV-Anlagen« behandeln dreizeit die (neue) Problematik der Photovoltaik-Stromspeicher. Analog zu den Hinweisen in der Broschüre zur Installation von Wechselrichtern und Generatoranschlusskästen (Montage nur auf nichtbrennbaren Materialien und oberhalb der möglichen Hochwasserlinie) sollte auch der Standort eines Photovoltaik-Stromspeichers entsprechend beschrieben werden. Es sollte zudem darauf geachtet werden, dass die Leitungsführung der Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie entspricht und die Anlage insofern zugänglich ist, dass wirksame Löscharbeiten gemäß Paragraph 14 Muster-Bauordnung möglich sind. Dies bedeutet, dass insbesondere durch die baulichen Gegebenheiten und die Anordnung der Anlagenbestandteile die Möglichkeiten geschaffen werden, die Mindestabstände nach VDE 0132 einhalten zu können. Im konkreten Fall war es außerdem so, dass der brennende Photovoltaik-Stromspeicher die Zugänglichkeit des Wechselrichters und der DC-Freischaltstelle verhinderte. Dies sollte vermieden werden.

Empfehlenswert ist zudem die Überwachung des Aufstellortes der Photovoltaik-Anlagenkomponenten durch Rauchwarnmelder, um ein Schadenfeuer frühzeitig zu erkennen. Im konkreten Fall führte gerade die frühzeitige Entdeckung – allerdings ohne Rauchwarnmelder – zur Schadenminimierung, indem die Einsatzkräfte ein Übergreifen der Flammen auf die Umgebung des Photovoltaik-Stromspeichers und damit einen möglichen Dachstuhlbrand erfolgreich verhindern konnten. Dazu beigetragen hat allerdings auch, dass sich auf dem Dachboden bis auf wenige Kartons kaum Brandlast befunden hat – ein Zustand, der sicher nur selten der Fall ist, der aber zeigt, wie wichtig Abstände zur Vermeidung einer Brandausbreitung sind.

Bewährt hätte sich bei diesem Einsatz die in Filderstadt 2010 eingeführte »Feuerwehr-Info Photovoltaik«. Leider lag für dieses Objekt keine vom Betreiber ausgefüllte Informationskarte vor. Allerdings zeigte der Einsatz auch, dass die »Feuerwehr-Info Photovoltaik« für die Photovoltaik-Stromspeicher leicht angepasst werden muss, was in Kürze erfolgen soll. III

AUTOREN

ANDREAS REEH
Stv. Stadtbrandmeister
Einsatzleiter bei diesem Einsatz

JOCHEN THORNS
Stadtbrandmeister

Freiwillige Feuerwehr Filderstadt

Bilder: Archiv FF Filderstadt (7), VWK (1)