

„Hohes Gefährdungspotenzial“

Brandschutz | Fotos von brennenden Elektroautos sorgen regelmäßig für Schlagzeilen. Doch wie gefährlich sind die Lithium-Ionen-Batterien der Stromer? Wir sprachen mit Sascha Bruns, Innovationsmanager beim Brandschutz-Experten Stöbich Technology.

asp: Herr Bruns, sind Lithium-Ionen-Batterien gefährlich?

S. Bruns: Im Vergleich zu herkömmlichen Batterien mit Nickel-Metall-Hybrid- oder Bleisäure-Technologie schon. Diese Batterien haben ein deutlich geringeres Gefährdungspotenzial in Bezug auf die Brandlast als Lithium-Ionen-Batterien, da der Elektrolyt auf Wasser basiert. Bei Lithium-Ionen-Batterien kommen ausschließlich kohlenwasserstoffbasierte Elektrolyten zum Einsatz, die brennbar sind, wenn sie entzündet werden – auch wenn oft Gegenteiliges zu hören ist. Je stärker eine Lithium-Ionen-Batterie geladen ist, desto höher ist die Brandgefahr. Die Energiedichte einer Lithium-Ionen-Batterie ist zudem enorm und um den Faktor zehn größer als bei einer Bleisäure-Batterie. Wenn diese Energie unkontrolliert freigesetzt wird, ist der Effekt verheerend. Darüber hinaus reagieren Lithium-Ionen-Batterien empfindlich auf Hitze, Beschädigungen und Überladungen. Ein weiteres Problem der Lithium-Ionen-Batterie: Zündquelle und Brandlast liegen in einem vor.

asp: Was bedeutet das?

S. Bruns: Eine Lithium-Ionen-Batterie, die eine mechanische Beschädigung aufweist, kann sich unter bestimmten Bedingungen von selbst entzünden. Das ist in einem Benzintank nicht ohne Weiteres möglich.

Vita Sascha Bruns

Sascha Bruns ist Innovationsmanager bei der Stöbich Technology GmbH in Goslar. Er ist Experte auf dem Gebiet der Lithium-Ionen-Batterietechnik, für die er Brandschutzlösungen wie Brandschutzvorhänge und Container entwickelt. Bruns erforscht auch, welche Brandschutz-Maßnahmen helfen.



Lithium-Ionen-Batterien sind laut Bruns gefährlicher als herkömmliche Batterietechnologien.

Brandlast sind in dem Fall vor allem der brennbare Elektrolyt, verbaute Kunststoffe und Graphit. Bei einer mechanisch beschädigten Batterie, beispielsweise durch einen Unfall verursacht, wäre dann ein innerer Kurzschluss die Zündquelle, die durch den „Thermal Runaway“ zu einem Batteriebrand führen kann.

asp: Das hört sich an, als ob Elektroautofahrer auf einem Pulverfass sitzen.

S. Bruns: Autohersteller sind in einer schwierigen Situation, da Elektromobilität zwingend umgesetzt werden muss, gleichzeitig aber sicherheitstechnisch noch nicht alles beherrschbar ist. Jede vollständig aufgeladene Lithium-Ionen-Batterie, die es momentan im Automotive-Bereich gibt, lässt sich durch einen wesentlichen penetrativen mechanischen Schaden in Brand setzen. Hier ist auch der Ladezustand der Batterie entscheidend. Je voller die Batterie ist, desto wahrscheinlicher sind ein Brandfall und eine thermische Kettenreaktion („Propagation“). Zu mehr Sicherheit kann die Konstruktion der Batterie beitragen.

asp: Sind Elektroautos denn stärker gefährdet als ein Auto mit Verbrennungsmotor, wenn sie in einen Unfall verwickelt werden?

S. Bruns: Hier kann man keine allgemeine Aussage treffen. Neben den Norm-Crashes, die von den Autoherstellern getestet werden, gibt es in der Realität auch Crash-Szenarien, die eine Batterie mechanisch beschädigen können. Das ist natürlich auch eine Frage der Geschwindigkeit. Im Stadtverkehr bis 50 Kilometer pro Stunde ist vieles beherrschbar. Die Gehäuse lassen sich so bauen, dass es im Crashfall zu keiner Verformung der Batteriezellen und zu keinem Vorfall kommt. Bei hohen Geschwindigkeiten über 100 Kilometer pro Stunde lassen sich keine sinnvollen Crash-Strukturen bauen, die das abfangen können. Dann entscheiden der Ladezustand der Batterie, die Größe der Batterie und das Glück des Fahrers.

asp: Nehmen wir an, ein Elektroauto ist in einen Unfall verwickelt und fängt an zu brennen. Inwiefern unterscheidet sich das von einem herkömmlichen Fahrzeugbrand?

„Wir können nicht sagen, die Batterie ist gelöscht und das Thema ist erledigt.“

Sascha Bruns, Innovationsmanager Stöbich Technology

S. Bruns: Wenn die Batterie des Autos brennt, ist das zuerst einmal nicht schlimmer als bei einem Brand eines Autos mit Verbrennungsmotor. Es kommen zwar zusätzliche giftige Gase wie Fluorwasserstoff beim Brand der Batterie hinzu, diese finden sich aber in anderen Konzentrationen auch bei einem Brand eines Autos mit Verbrennungsmotor. Der Unterschied ist folgender: Die Feuerwehr setzt verschiedene Lösungsverfahren bei herkömmlichen Fahrzeugbränden ein, die aber so nicht beim Elektroauto funktionieren. So haben spezielle Löschmittel, beispielsweise Schäume, keine Wirkung. Ein weiterer Punkt: Bei einem Elektroauto ist eine inerte Energie vorhanden, das heißt, die Batterie hat noch Energie gespeichert, die zur Freisetzung keinen Sauerstoff und keine Zündquellen braucht. Durch Löschen mit Wasser lässt sich der Abbrand der Batterie zwar unterdrücken, jedoch kann es sein, dass die Batterie Stunden, Tage oder auch Wochen später nochmals anfängt zu brennen. Wir können nicht sagen, die Batterie ist gelöscht und das Thema ist erledigt.

asp: Was kann die Feuerwehr tun?

S. Bruns: Meiner Meinung nach gibt es zwei Wege, mit einer brennenden Batterie umzugehen. Erstens sie kontrolliert abbrennen lassen. Das hört sich komisch an, ist aber tatsächlich eine Möglichkeit, sofern die Gegebenheiten das zulassen. Die zweite Möglichkeit ist, das komplette Auto in einen Wassertank zu tauchen oder die Batterie so lange zu bewässern, dass sich das Gesamtsystem abkühlt und die Reaktion stoppt. Durch eine kalte Batterie ist die Gefahr einer erneuten Entzündung der Zellen geringer. Das scheint mir die pragmatischste Lösung. Beim Löschen mit Wasser müsste allerdings auch eine Brandwache in der Nähe stehen, die für einen bestimmten Zeitraum dort verbleibt. Bei Tesla ist von 48 Stunden Quarantäne die Rede, in der das Fahrzeug nicht unbeob-

achtet sein sollte und von werthaltigen Sachen räumlich ferngehalten werden sollte. Die räumliche Distanz gilt natürlich vor allem für Menschen, ist jedoch nur eine Empfehlung.

asp: Wie sollte man bei verunfallten oder beschädigten Elektroautos vorgehen, wenn noch kein Brand entstanden ist?

S. Bruns: Das kontrollierte Entladen der Batterie wäre in meinen Augen eine gute Vorgehensweise, denn dadurch hat man das Problem der Selbstentzündung im Griff. Bei leicht verunfallten Fahrzeugen wird das auch bereits praktiziert. Tesla hat zum Beispiel ein System in die Autos integriert, das die Heizung des Fahrzeugs startet und so die Batterie möglichst schnell entlädt. Das lässt sich über die Schnittstelle des Fahrzeuges starten, ist aber den Profis vorbehalten. Bei schweren Beschädigungen geht das natürlich nicht mehr bzw. es lassen sich höchstens noch einzelne Module entleeren.

asp: Wie lassen sich Beschädigungen an der Batterie erkennen?

S. Bruns: Eine äußere wesentliche Beschädigung der Fahrzeugstruktur sollte ein erster Anhaltspunkt sein – ein eingedellter Kotflügel hat meistens keinen Einfluss auf die Batterie. Ein weiterer Punkt ist, ob sich das Batteriesteuergerät ansprechen lässt und was dieses für Informationen über den Zustand verrät. Sollte die Elektronik nicht mehr ansprechbar sein, muss mit äußerster Vorsicht vorgegangen werden. Allgemeine Aussagen kann man leider nicht treffen, da die Konstruktionen sehr unterschiedlich sind.

asp: Was müssen Abschleppdienste beachten, wenn sie ein verunfalltes Auto abschleppen wollen?

S. Bruns: Das kommt darauf an, in welchem Zustand sich Auto und Batterie befinden. Nehmen wir an, Fahrzeug und

Batterie sind vollständig abgebrannt, was sich jedoch selten zuverlässig erkennen lässt, dann haben wir kein Gefahrgut vergleichbar mit kritischen Batterien. Sollten aber möglicherweise noch Zellen oder Module intakt sein, dann haben wir wohl die Einstufung als kritisch defekte Batterie, die nach den Verpackungsanweisungen LP906 oder P911 des Gefahrgut-Regelwerks eingestuft wird. Mit der entsprechenden Verpackung könnte man die Batterie oder deren Reste zu einem speziellen Recycler bringen. In diesem Bereich gibt es bundesweit eine einstellige Zahl an Unternehmen, die so etwas annehmen. Die Batterie wird dann geschreddert oder eingeschmolzen. Bei einer entladenen Batterie wäre die Einstufung wohl „defekt – nicht kritisch“, also wären die Vorsichtsmaßnahmen nicht ganz so strikt. Die Einschätzung ist aber selten einfach.

asp: Was raten Sie Werkstätten, die ein verunfalltes Elektroauto annehmen?

S. Bruns: Da Werkstätten im Regelfall Fahrzeuge bekommen, die repariert werden können, ist das kontrollierte Entladen der Batterie eine brauchbare Lösung. Mit einem Diagnosegerät ließe sich beispielsweise feststellen, ob sich das Batteriemanagementsystem ansteuern lässt oder ob einzelne Module defekt sind. Es gibt zudem Container, in denen sich ausgebaute Batterien oder Module sicher verpacken und aufbewahren lassen. Wenn das nicht mehr möglich ist, ist die Alternative die Einrichtung einer Quarantäne-Zone, in der das Fahrzeug mit einem gewissen Abstand von Gebäuden und anderen Fahrzeugen steht. In Tests konnten wir feststellen, dass 15 Meter Mindestabstand empfehlenswert sind. Im urbanen Raum ist das natürlich schwer umzusetzen. Am Anfang wird das eine Sache der Markenbetriebe sein, bei freien Werkstätten ist es sehr spannend, was sich da die nächsten Jahre tun wird.

Interview: Alexander Junk