Risikobeurteilung und Erkenntnisse aus unseren Brandtests

Gerber Fire Protection GmbH
Eigene Brandversuche mit Lithium-Ionen- und Lithium-Polymer-Akkus

1. Zweck unserer Brandversuche

Im Rahmen der rund vierjährigen Entwicklung unserer feuerhemmenden Akkuladeboxen haben wir verschiedene eigene Brandversuche mit Lithium-Ionen- und Lithium-Polymer-Akkus durchgeführt.

Für uns war es wichtig, nicht nur theoretisch zu beurteilen, wie sich unsere Produkte unter Hitze- oder Druckeinwirkung verhalten, sondern eigene praktische Erfahrungen mit tatsächlichen Akku-Brandereignissen zu sammeln.

Ursprünglich war es unser Anliegen, entsprechende Brandversuche durch eine externe Prüfstelle durchführen zu lassen. Die Durchführung von Versuchen mit tatsächlich brennenden Akkus erwies sich jedoch aufgrund der besonderen und teilweise schwer vorhersehbaren Gefahren als schwierig.

Aus diesem Grund führten wir im Rahmen unserer Produktentwicklung eigene Brandversuche durch.

Bei diesen Versuchen handelt es sich nicht um normierte Brandprüfungen und nicht um Prüfungen einer akkreditierten Prüfstelle. Die nachfolgenden Angaben beschreiben ausschliesslich unsere eigenen Beobachtungen und Erfahrungen.

2. Eine unserer wichtigsten Erkenntnisse

Unsere Brandversuche haben uns insbesondere gezeigt, dass der Verlauf eines Akkubrandes sehr unterschiedlich sein kann.

Abhängig von Akku, Bauart, Anzahl und Art der Zellen, Ladezustand, Beschädigung und weiteren Faktoren können sich Brandverlauf und Auswirkungen erheblich unterscheiden.

Wir haben unter anderem starke Flammen, hohe Temperaturen, erhebliche Druckentwicklung sowie das Freisetzen und Umherfliegen einzelner Zellen beobachtet.

Für uns bedeutet dies: Ein Akkubrand ist ein dynamisches Ereignis und sein genauer Verlauf kann nicht zuverlässig vorhergesagt werden.

3. Erfahrungen mit Lithium-Ionen-Akkus

Ein Schwerpunkt unserer Brandversuche lag auf handelsüblichen E-Bike-Akkus. Daneben haben wir Erfahrungen mit weiteren Lithium-Ionen-Akkus gesammelt, wie sie beispielsweise in Maschinen und anderen Geräten verwendet werden.

Bei unseren Versuchen mit grösseren Lithium-Ionen-Akkus beobachteten wir teilweise sehr heftige Brandverläufe. Dabei traten starke Flammen, hohe Temperaturen und teilweise explosionsartige Reaktionen auf.

Besonders aufgefallen ist uns das Verhalten der einzelnen Zellen eines Akkupacks.

Werden die Halterungen beziehungsweise Konstruktionsteile, welche die einzelnen Zellen innerhalb des Akkus halten, durch das Brandereignis zerstört, können einzelne Zellen freigesetzt werden.

Bei unseren Versuchen konnten wir beobachten, dass solche Zellen mit erheblicher Energie innerhalb der Akkuladebox umhergeschleudert werden können.

4. Erfahrung mit einer einzelnen Batteriezelle

Bei einem separaten Versuch wurde eine einzelne Batteriezelle innerhalb einer Akkuladebox gezielt zur Reaktion gebracht.

Dabei durchschlug die Zelle die Wand der Akkuladebox und gelangte nach aussen.

Dieser Versuch entsprach ausdrücklich **nicht einem regulären Brandversuch mit einem vollständigen Akku** und darf deshalb nicht unmittelbar auf einen Brand eines vollständigen Akkupacks übertragen werden.

Für unsere Entwicklungsarbeit war die Beobachtung dennoch wichtig, da sie zeigte, welche mechanischen Kräfte von einer einzelnen reagierenden Zelle ausgehen können.

Diese Erfahrung ist auch ein Grund dafür, weshalb wir keine hundertprozentige Sicherheit bei einem Akku-Brandereignis versprechen.

5. Druckentwicklung und Druckabbau

Bei unseren Brandversuchen beobachteten wir eine erhebliche Druckentwicklung.

Die Öffnungen im Deckel unserer Akkuladeboxen sind ein wichtiger Bestandteil unseres Konstruktionskonzepts und dienen insbesondere dazu, den bei einem Akku-Brandereignis entstehenden Druck aus dem Innenraum der Box abzubauen. Dieser Druckabbau ist wichtig, um die mechanische Belastung der Akkuladebox während eines Brandereignisses zu reduzieren.

Über die Öffnungen können gleichzeitig Brandgase aus dem Innenraum austreten.

Unsere eigenen Brandversuche haben gezeigt, dass bei einem Akkubrand neben der sehr hohen thermischen Belastung insbesondere auch die Druckentwicklung berücksichtigt werden muss.

6. Beobachtete Temperaturen

Bei einzelnen Brandversuchen haben wir orientierende Temperaturmessungen durchgeführt.

Die verwendeten Messmittel waren jedoch **keine professionellen beziehungsweise für diese Anwendung kalibrierten Messgeräte**. Die nachfolgenden Werte dürfen deshalb nicht als geprüfte oder garantierte Temperaturwerte unserer Produkte verstanden werden.

Bei einem Brandversuch mit einem iPhone-Akku wurden ungefähr **800 °C** angezeigt.

Bei einem Versuch mit einem grösseren Akku, insbesondere einem E-Bike-Akku, wurden ungefähr **1'500 °C oder mehr** angezeigt.

Aufgrund der verwendeten Messtechnik dienen diese Werte ausschliesslich der Beschreibung unserer damaligen Beobachtungen. Eine bestimmte Messgenauigkeit können wir daraus nicht ableiten.

Die für uns entscheidende Erkenntnis war die sehr hohe thermische Belastung, die während eines solchen Brandereignisses auftreten kann.

7. Erfahrungen mit Lithium-Polymer-Akkus

Auch Lithium-Polymer-Akkus wurden von uns getestet.

Bei den von uns durchgeführten Versuchen beobachteten wir keine mit unseren Lithium-Ionen-Versuchen vergleichbaren explosionsartigen Reaktionen.

Dennoch entwickelten auch diese Akkus erhebliche Flammen. Zudem konnten glühende beziehungsweise brennende Bestandteile freigesetzt werden.

Diese Beobachtung gilt ausschliesslich für die von uns getesteten Akkus und Versuchsbedingungen. Daraus lässt sich keine allgemeine Aussage ableiten, dass Lithium-Polymer-Akkus keine explosionsartigen Reaktionen entwickeln können.

8. Brandversuche mit E-Bike-Akkus

Da wir insbesondere Erfahrungen mit grösseren Akkus sammeln wollten, bildeten E-Bike-Akkus einen Schwerpunkt unserer Versuche.

Insgesamt wurden **neun E-Bike-Akkus** in unseren eigenen Brandversuchen eingesetzt.

Von sechs dieser Versuche sind entsprechende Exponate bei uns vorhanden. Diese verwenden wir unter anderem zu Anschauungs- und Schulungszwecken.

Die unterschiedlichen Ergebnisse dieser Versuche haben unsere Einschätzung bestätigt, dass sich nicht jeder Akkubrand gleich entwickelt.

9. Gerissener Deckel bei einem Brandversuch

Bei einem der neun Brandversuche mit E-Bike-Akkus kam es während des Brandereignisses zu einem Riss im Deckel der Akkuladebox.

Die genaue Ursache konnten wir nachträglich nicht eindeutig feststellen.

Wir können insbesondere nicht abschliessend beurteilen, ob eine Materialschwächung vorlag oder ob Druck, Temperatur oder der individuelle Brandverlauf dieses Akkus für das Ereignis verantwortlich waren.

Auch diese Erfahrung berücksichtigen wir bewusst in unserer Risikobeurteilung und Produktentwicklung.

10. Erfahrungen mit der eingesetzten Löschdecke

Auch das Verhalten der in unserer Konstruktion eingesetzten Löschdecke haben wir während unserer Brandversuche beobachtet.

Bei einzelnen Versuchen stellten wir fest, dass nach dem Kontakt der Brandgase mit der Löschdecke teilweise heller beziehungsweise weisser erscheinender Rauch austrat.

Wir haben die Zusammensetzung der Brandgase vor und nach der Löschdecke nicht durch ein hierfür qualifiziertes Labor untersuchen lassen. Aus der veränderten Rauchfarbe kann deshalb keine Aussage über eine mögliche Filterung oder Reduktion gesundheitsschädlicher Stoffe abgeleitet werden.

Bei unseren entsprechenden Brandversuchen beobachteten wir ausserdem, dass keine glühenden Bestandteile durch die dafür vorgesehenen Öffnungen im Deckel austraten.

Diese Aussage beschreibt ausschliesslich unsere bisherigen Versuchsbeobachtungen und stellt keine Garantie für jeden möglichen Brandfall dar.

Die Löschdecke sollte regelmässig auf ihren Zustand kontrolliert werden. **Wird eine Beschädigung an der Löschdecke festgestellt, ist diese zu ersetzen.** Eine Ersatz-Löschdecke ist bei der Gerber Fire Protection GmbH erhältlich.

11. Feuerhemmender Akkuladeschrank mit Zwischenwänden

Auch bei unserem feuerhemmenden Akkuladeschrank mit getrennten Bereichen beziehungsweise Zwischenwänden haben wir Brandversuche durchgeführt.

Dabei beobachteten wir, dass Flammen durch konstruktive Elemente beziehungsweise den Deckelbereich abgelenkt wurden.

Die Konstruktion verfolgt unter anderem das Ziel, eine direkte Flammeneinwirkung auf einen benachbarten Bereich zu reduzieren.

Auch hierbei handelt es sich um Beobachtungen aus unseren eigenen Versuchen und nicht um die Zusicherung, dass eine Brandübertragung unter sämtlichen möglichen Bedingungen ausgeschlossen werden kann.

12. Akkuschutzmatte

Die von uns verwendete Akkuschutzmatte besteht aus Gummi. Ihre hauptsächliche Funktion besteht darin, den Akku und die Oberfläche vor Kratzern beziehungsweise mechanischen Beschädigungen zu schützen.

Bei unseren bisherigen Brandversuchen haben wir nicht beobachtet, dass die eingesetzte Schutzmatte zu einer erkennbaren wesentlichen Beschleunigung des Akku-Brandereignisses geführt hat.

Diese Beobachtung stellt keine separate brandschutztechnische Prüfung oder Klassifizierung des Materials dar.

13. Beschichtung und Farben

Bei der Auswahl unserer Beschichtung beziehungsweise Farben war uns unter anderem die Verwendung eines konservierungsmittelfreien Systems wichtig.

Die Beschichtung war während mehrerer unserer Brandversuche der thermischen Belastung ausgesetzt.

Bei diesen Versuchen haben wir nicht beobachtet, dass die Beschichtung zu einer erkennbaren wesentlichen Beschleunigung des Akku-Brandereignisses geführt hat.

Auch hierbei handelt es sich um eine praktische Beobachtung und nicht um eine separate brandschutztechnische Klassifizierung des Beschichtungssystems.

14. Unsere Risikobeurteilung

Aufgrund unserer bisherigen Erfahrungen betrachten wir das Laden und Lagern von Akkus als einen Vorgang, bei dem trotz geeigneter Vorsichtsmassnahmen ein Restrisiko verbleibt.

Bei unseren Brandversuchen haben wir insbesondere folgende Gefahren beobachtet:

- hohe Temperaturen und starke thermische Belastung,
- erhebliche Druckentwicklung,
- teilweise explosionsartige Reaktionen,
- freigesetzte und umherfliegende Batteriezellen,
- glühende beziehungsweise brennende Bestandteile,
- Rauch- und Brandgasentwicklung,
- unterschiedliche und teilweise schwer vorhersehbare Brandverläufe.

15. Regelmässige Kontrolle der Akkuladebox

Der einwandfreie Zustand der feuerhemmenden Akkuladebox ist für deren bestimmungsgemässe Verwendung von grosser Bedeutung.

Die Akkuladebox sollte deshalb **regelmässig auf sichtbare Beschädigungen kontrolliert werden**. Dabei sind insbesondere das Material, mögliche Risse, Fugen, Verbindungen, Deckel und weitere sichtbare Bestandteile der Box zu überprüfen.

Eine Kontrolle ist insbesondere **nach einem Transport oder Versand** wichtig, da während des Transports Beschädigungen auftreten können, die möglicherweise nicht unmittelbar auffallen.

Die Akkuladebox sollte deshalb nach Erhalt beziehungsweise nach einem Transport vor der weiteren Verwendung sorgfältig auf sichtbare Schäden kontrolliert werden.

Werden Risse, Beschädigungen an Fugen oder Verbindungen, Materialschäden oder andere relevante Beschädigungen festgestellt, darf die Akkuladebox nicht weiter eingesetzt werden und ist zu ersetzen.

Im Zweifelsfall ist von einer weiteren Verwendung abzusehen und die Gerber Fire Protection GmbH zu kontaktieren.

16. Verhalten im Brandfall

Auch bei der Verwendung einer feuerhemmenden Akkuladebox ist ein Akku-Brandereignis als ernsthafte Gefahrensituation zu betrachten.

Die Akkuladebox darf nicht dazu verleiten, sich während eines Brandereignisses in unmittelbarer Nähe aufzuhalten oder die Box zu öffnen.

Im Brandfall ist insbesondere auf die Sicherheit der anwesenden Personen zu achten. Personen sollen sich vom Gefahrenbereich entfernen und ausreichend Abstand halten. Rauch und Brandgase dürfen nicht eingeatmet werden.

Die Feuerwehr ist bei einem Brandereignis unverzüglich zu alarmieren.

17. Bedeutung unserer feuerhemmenden Akkuladebox

Unsere feuerhemmende Akkuladebox wurde mit dem Ziel entwickelt, die Auswirkungen eines möglichen Akku-Brandereignisses auf die unmittelbare Umgebung zu reduzieren.

Sie stellt eine **risikomindernde Schutzmassnahme** dar.

Sie kann jedoch weder die Entstehung eines Akkubrandes ausschliessen noch garantieren, dass bei einem Brandereignis keine Flammen, Hitze, Rauch, Brandgase, Druckwirkungen oder andere Gefahren nach aussen gelangen.

Insbesondere darf die Verwendung einer Akkuladebox nicht dazu führen, dass die allgemeinen Sicherheitsregeln beim Laden und Lagern von Akkus weniger beachtet werden.

18. Unser Fazit nach rund vier Jahren Entwicklung

Nach rund vier Jahren Entwicklungsarbeit und unseren eigenen Brandversuchen sind wir mit den dabei gewonnenen Erkenntnissen und den erzielten Entwicklungsergebnissen zufrieden.

Gleichzeitig hat uns diese Arbeit gezeigt, dass es bei einem Akku-Brandereignis keine hundertprozentige Sicherheit gibt.

Unsere Produkte sollen dazu beitragen, die möglichen Auswirkungen eines Akku-Brandereignisses zu reduzieren. Sie ersetzen jedoch nicht den sorgfältigen und verantwortungsvollen Umgang mit Akkus.

Insbesondere auffällige, beschädigte, verformte oder anderweitig beeinträchtigte Akkus sind entsprechend den Vorgaben des Akkuherstellers zu behandeln.

Für die **bestimmungsgemässe Verwendung** unserer Produkte sind das jeweils aktuelle Benutzerhandbuch, die darin enthaltenen Sicherheits- und Anwendungshinweise sowie die Angaben des jeweiligen Akku- und Ladegeräteherstellers zu beachten.

Gerber Fire Protection GmbH
Stand: August 2026
Version: 1.0

Wichtiger Hinweis zu unseren Brandversuchen

Die in diesem Dokument beschriebenen Brandversuche wurden von der Gerber Fire Protection GmbH im Rahmen der eigenen Entwicklungsarbeit durchgeführt.

Soweit nicht ausdrücklich anders angegeben, handelt es sich **nicht um normierte Prüfungen, Zertifizierungen oder Prüfungen durch eine akkreditierte Prüfstelle**.

Die beschriebenen Ergebnisse beziehen sich auf die jeweils verwendeten Akkus, Produkte und Versuchsbedingungen. Aufgrund der unterschiedlichen Bauarten, Kapazitäten, Ladezustände, Alterungszustände und möglichen Beschädigungen von Akkus können andere Brandereignisse anders verlaufen.

Die beschriebenen Beobachtungen stellen daher keine Garantie dafür dar, dass sich ein anderer Akku oder ein anderes Brandereignis gleich verhält.

Die feuerhemmenden Akkuladeboxen und Akkuladeschränke der Gerber Fire Protection GmbH sind als risikomindernde Massnahmen zu verstehen. Ein vollständiger Ausschluss sämtlicher Gefahren eines Akku-Brandereignisses kann nicht zugesichert werden.

Für die **bestimmungsgemässe Verwendung** des jeweiligen Produkts sind zusätzlich das aktuelle Benutzerhandbuch sowie die darin enthaltenen Sicherheits- und Anwendungshinweise massgebend.