RATGEBER BATTERIESPEICHER · 7 MIN. · 24. AUGUST 2026

LFP, NMC und Natrium-Ionen aus Brandschutzsicht: Was die Zellchemie für die Barriere bedeutet

Onset-Temperatur, Gasmenge, Wärmefreisetzung: Die Zellchemie bestimmt das Gefährdungsbild eines Batteriespeichers — und damit, ob die Abschottung primär gegen Wärme oder gegen Gas ausgelegt werden muss.

Warum die Zellchemie das Schutzziel verschiebt

„Batteriespeicher“ ist aus Brandschutzsicht keine homogene Kategorie. Ob eine Zelle auf Lithium-Eisenphosphat (LFP), Nickel-Mangan-Kobalt (NMC) oder Natrium-Ionen-Basis arbeitet, verändert drei Größen grundlegend: die Temperatur, ab der das thermische Durchgehen einsetzt, die dabei freigesetzte Wärme und die Menge und Zusammensetzung der Ventgase. Für die Barriereplanung folgt daraus eine einfache, aber oft übersehene Konsequenz: Das dominante Schutzziel ist chemieabhängig — mal steht die thermische Abschottung im Vordergrund, mal das Gas- und Explosionsmanagement.

Der strukturelle Unterschied liegt im Kathodenmaterial: NMC-Zellen nutzen ein Schichtoxid, das bei hohen Temperaturen Sauerstoff freisetzen und den Brand aus sich selbst heraus anfachen kann. Die Olivinstruktur von LFP bindet den Sauerstoff dagegen fest — die Reaktion verläuft deutlich weniger heftig, aber keineswegs harmlos.

NMC: hohe Wärmefreisetzung, frühes Durchgehen

NMC-Zellen gehen im Vergleich früher ins thermische Durchgehen — typische Onset-Temperaturen liegen je nach Zelltyp und Messmethode grob im Bereich von 170 bis 210 °C — und reagieren dann am heftigsten. Vergleichende Untersuchungen messen bei NMC die höchsten Ventgastemperaturen (in einer aktuellen Studie rund 1050 °C, gegenüber etwa 446 °C bei LFP) und die größte Gasmenge je Amperestunde. Dazu kommen häufig Flammenaustritt, Funkenwurf und Zellpartikel, die als Zündquellen für Nachbarbereiche wirken.

Für die Abschottung bedeutet das: Bei NMC-Systemen dominiert die thermische Last. Trennwände und Auskleidungen müssen kurzzeitig sehr hohe Temperaturen und Wärmestromdichten aufnehmen, ohne die Temperatur auf der Rückseite kritisch ansteigen zu lassen. Hochtemperaturbeständige Dämmstoffe mit geprüftem Verhalten oberhalb 1000 °C, mechanisch stabile Deckschichten gegen Partikelbeschuss und propagationshemmende Zwischenlagen zwischen Modulen sind hier die zentralen Bausteine.

LFP: weniger Brand, mehr Deflagrationsrisiko

LFP gilt zu Recht als thermisch stabiler: höhere Onset-Temperatur, geringere Wärmefreisetzung, seltener selbsttragende Brände. Daraus wird aber oft der falsche Schluss gezogen, LFP sei brandschutztechnisch unkritisch. Vergleichsmessungen zeigen zwar die geringste Gasmenge je Kapazität (in einer aktuellen Studie rund 0,02 mol/Ah gegenüber rund 0,07 mol/Ah bei NMC), aber mit dem höchsten Wasserstoffanteil im Ventgas — in derselben Untersuchung rund 41 Prozent.

Hinweis: Das LFP-Paradoxon — Gerade weil LFP-Ventgase oft nicht sofort zünden, können sie sich unbemerkt im Gehäuse oder Raum ansammeln. Trifft die wasserstoffreiche Wolke später auf eine Zündquelle, droht eine verzögerte Deflagration — ein Szenario, das in mehreren realen Schadensfällen die Hauptschadensursache war. Bei LFP verschiebt sich das Schutzziel daher von der reinen Brandbarriere hin zu Gasdetektion, Lüftung und Druckentlastung nach NFPA 68/69.

Für die Auskleidung heißt das: Sie muss nicht nur Wärme abschotten, sondern das Gasmanagement unterstützen — definierte Ableitwege freihalten, Druckentlastungsflächen nicht blockieren und selbst keine Zündquellen oder Hohlräume für Gasansammlungen schaffen.

Natrium-Ionen: vielversprechend, aber nicht gefahrlos

Natrium-Ionen-Zellen zeigen in ersten vergleichenden Untersuchungen ein günstiges Sicherheitsprofil: Onset-Temperaturen etwa auf LFP-Niveau (Größenordnung 220 bis 260 °C) und deutlich niedrigere maximale Ventgastemperaturen als beide Lithium-Chemien. Auch die Möglichkeit, Zellen für Transport und Lagerung auf null Volt zu entladen, reduziert Risiken im Lebenszyklus.

Gleichwohl setzen auch Natrium-Ionen-Zellen im Fehlerfall brennbare Gase frei — mit relevanten Anteilen an Wasserstoff, Kohlenmonoxid und Elektrolytdämpfen. Die Datenbasis ist zudem noch schmal: Es existieren erst wenige unabhängige Studien und kaum Großbrandversuche auf System-Ebene. Für die Planung gilt daher: Anforderungen an Abschottung, Gasableitung und Druckentlastung nicht pauschal absenken, sondern projektspezifische Prüfdaten (etwa nach UL 9540A) einfordern und die Auslegung darauf stützen.

- NMC: Barriere primär gegen hohe Temperaturen, Wärmestrom und Partikel auslegen
- LFP: Fokus auf Gasdetektion, Lüftung, Druckentlastung und zündquellenfreie Ausführung
- Natrium-Ionen: günstiges Profil, aber Auslegung erst auf Basis belastbarer Prüfdaten reduzieren
- Für alle Chemien: Propagationsverhalten aus Prüfberichten hat Vorrang vor Datenblattangaben

Häufige Fragen

Braucht ein LFP-Speicher überhaupt eine Brandbarriere?

Ja. LFP reagiert weniger heftig als NMC, setzt im Fehlerfall aber ein wasserstoffreiches, zündfähiges Gasgemisch frei und kann bei Propagation über viele Zellen erhebliche Wärme freisetzen. Die Barriere bleibt notwendig — ergänzt um konsequentes Gasmanagement mit Detektion, Lüftung und Druckentlastung.

Sind Natrium-Ionen-Speicher die Lösung des Brandschutzproblems?

Sie sind ein Fortschritt, kein Freibrief. Erste Studien zeigen höhere Onset-Temperaturen und mildere Reaktionen als bei NMC, aber auch Natrium-Ionen-Zellen venten brennbare Gase. Solange Großbrandversuche auf System-Ebene rar sind, sollte die Schutzplanung konservativ bleiben und sich auf projektspezifische Prüfdaten stützen.

Kann eine Barriere für NMC-Systeme unverändert bei LFP eingesetzt werden?

Thermisch ist sie dann meist überdimensioniert, funktional aber unter Umständen falsch: Bei LFP zählt vor allem, dass die Einhausung Gasableitung und Druckentlastung nicht behindert und keine unbelüfteten Hohlräume schafft. Die Auslegung sollte immer aus dem chemie- und systemspezifischen Prüfbericht abgeleitet werden.

Sprechen Sie mit uns über Ihr Projekt

Rückmeldung binnen 24 Stunden, werktags.

info@sbs-rs.de

+49 89 541 960 200

Online lesen: www.sbs-rs.de/batteriespeicher/ratgeber/zellchemie-brandschutz