

Neues AZL JetBlast-System ermöglicht realitätsnahe Tests für Batteriegehäuse

Validiertes Prüfsystem bildet anwendungsspezifische Belastungen durch Hitze, Flammen und heiße Partikel reproduzierbar nach – die Benchmark-Testkampagne startet. Unternehmen können dem laufenden Joint Partner Project noch beitreten.

Aachen, September 2026 – AZL Aachen GmbH hat ihr neues **JetBlast-Prüfsystem** erfolgreich in Betrieb genommen. Das System baut auf der Erfahrung aus mehr als 150 Materialtests für Batteriegehäuse und Brandprüfungen mit über 85 Unternehmen auf. Damit lassen sich ausgewählte, anwendungsrelevante Belastungen kontrolliert nachbilden, die beim Entgasen von Batteriezellen und beim thermischen Durchgehen (Thermal Runaway) auf Batteriegehäusematerialien wirken. Das Verfahren kombiniert eine Hochtemperaturflamme mit einem erhitzten, partikelbeladenen Strahl. Es überträgt die thermischen und erosiven Belastungen, die das Material schädigen, in definierte Laborprofile. Diese dienen dazu, Materialien, Schichtaufbauten und Komponenten zu entwickeln.

Erste Kalibrierungsversuche haben den festgelegten Benchmark-Betriebspunkt für das laufende AZL Joint Partner Project „Thermal Runaway Testing for Battery Casings“ bestätigt. Bevor AZL die Materialien der Teilnehmer testet, schließt das Team die vorgesehenen Prüfungen zur Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit ab. Das Kalibrierungsprotokoll hält Kontrollgrenzen, Messpositionen und Messunsicherheit fest. Es bildet die Grundlage, um jedes freigegebene JetBlast-Profil zu validieren.

Interessierte Unternehmen können sich der Benchmark-Testkampagne anschließen. Das reguläre Projektangebot umfasst pro Teilnehmer Tests an zwei selbst gewählten Materialien oder Materialkonfigurationen.

Drei Prüfverfahren aus der industriellen Entwicklungspraxis

JetBlast ist die dritte Verfahrensfamilie, die AZL für anwendungsnahe Brandprüfungen entwickelt hat. Die erste untersucht die Festigkeit eines Materials unter Brandeinwirkung, während eine definierte Zuglast auf die Probe wirkt. So bildet sie die kombinierte thermische und mechanische Beanspruchung durch druckbedingte Membranspannungen nach – ohne Überdruck im Batteriepack zu erzeugen. Die zweite umfasst kundenspezifische Tests mit Brenner und Strahlmittel sowie hochintensive Partikelstrahltests mit hohem Massenstrom. AZL hat diese Verfahren für Projekte mit OEMs und Zulieferern entwickelt.

Die Erfahrungen aus diesen bilateralen Projekten und aus Joint Partner Projects sowie das Feedback der Partner führten zu JetBlast. Mit dem integrierten Verfahren lassen sich Flammentemperatur, Partikeltemperatur, Partikelmassenstrom, Strahlintensität und Einwirkdauer in einer konfigurierbaren Prüfsequenz aufeinander abstimmen. Die Profile können sich auf AZL-Tests mit realen Zellen und Zellanordnungen, Messungen aus der Industrie, veröffentlichte Daten und simulationsbasierte Lastprognosen stützen.

Statt einen handelsüblichen Brenner anzupassen, hat AZL einen Brenner und ein System zur Partikelinjektion speziell für diesen Zweck entwickelt. An ausgewählten Betriebspunkten erzeugt JetBlast gekoppelte Belastungen durch Hitze, Partikel und einen Gasstrahl mit hoher Geschwindigkeit. Dabei können Schadensbilder entstehen, die mit denen unter realen Zellstrahlen vergleichbar sind.

Technische Berechnungen deuten auf einen Betrieb im Bereich kompressibler Hochgeschwindigkeitsströmungen hin. Diese Aussage bezieht sich auf die Gasströmung, nicht auf direkt gemessene Partikelgeschwindigkeiten. Wie schnell sich die Partikel bewegen, hängt von ihrer Größe, der Partikelbeladung und der Wechselwirkung zwischen Gas und Partikeln ab. Die Partikelgeschwindigkeit bleibt deshalb Gegenstand der laufenden Kalibrierung.

JetBlast soll die relevanten Belastungsmechanismen und die Größenordnung heftiger, transienter Zellentgasungen nachbilden. Eine Eins-zu-eins-Übereinstimmung mit jedem Zellformat oder jedem Thermal-Runaway-Ereignis beansprucht AZL damit nicht.

Bis zu 1.650 °C nahe der Probe – mit kontrollierter Temperaturdifferenz zum Partikelstrahl

JetBlast kann in der Prüfzone Temperaturen von bis zu 1.650 °C erreichen. Die Messstelle liegt etwa 5 mm vor der Probenoberfläche. Das aktuelle Benchmark-Profil folgt einer definierten Abfolge aus Basis- und Boost-Phase. Im Boost-Modus soll die Temperatur an dieser Stelle 1.300 °C erreichen, bevor die Partikelbeaufschlagung beginnt.

Bei ersten Kalibrierungsversuchen lag die Temperatur des partikelbeladenen Strahls bei etwa 1.250 °C. Gemessen wurde nahe derselben oberflächennahen Ebene. Damit beträgt der Unterschied zum Boost-Sollwert von 1.300 °C am aktuellen Betriebspunkt rund 50 °C. AZL kann diese Differenz über die Betriebsparameter verändern. Im freigegebenen Kalibrierungsprotokoll wird das Team dokumentieren, wie stabil und reproduzierbar sie ist.

Den Partikelstrom zu erhitzen, ist ein zentraler Bestandteil des Verfahrens. Kalte Trägerluft kann eine bereits heiße Probe abkühlen und dadurch die beabsichtigte Kombination aus thermischer und erosiver Belastung verfälschen. JetBlast verringert diesen Kühleffekt und ermöglicht kontrollierte Übergänge zwischen den einzelnen Prüfphasen. Dazu gehören die Vor- und Nachbeaufschlagung, die Belastung durch den Flammenstrahl, der Partikelaufprall sowie gegebenenfalls weitere oder wiederholte Belastungsphasen.

„In JetBlast stecken mehrere Jahre Erfahrung mit mechanischen Tests unter Brandeinwirkung, hochintensiven Partikeltests und direktem Feedback aus OEM- und Zuliefererprojekten. Unser Ziel ist nicht, ein einzelnes Zellereignis einmalig nachzustellen. Wir wollen erkennen, welche Belastungen das Material schädigen, und diese in einem kontrollierten Profil nachbilden. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse können wir Material, Schutzkonzept und Gehäusearchitektur aufeinander abstimmen.“

Ravi Chaitanya Bhairi, Leiter Brandschutzprüfung | E-Mobilität, AZL Aachen GmbH

Belastungen, Materialien und Gehäusedesign aufeinander abstimmen

AZL versteht JetBlast nicht als isolierten Labortest, sondern als Teil eines durchgängigen Entwicklungsprozesses für Batteriegehäuse. Das Team definiert Lastfälle, führt Brandprüfungen durch und bringt Erfahrung mit Gehäusestrukturen, Deckel- und Wannenkonzepten sowie Zellformaten und Zellchemien ein. Es berücksichtigt auch die Schnittstellen zwischen Zellen und Gehäuse, Entgasungswege und lokale Schutzmaßnahmen. Dabei wägt es Sicherheit, Masse, Kosten und Herstellbarkeit gegeneinander ab.

Der Prozess stimmt Material und Gehäusedesign gezielt aufeinander ab. Zunächst wird die Belastung für das gewählte Zellformat und die Zellchemie definiert. Anschließend wählt das Team geeignete Materialien und Schichtaufbauten aus und untersucht sie in Screening-Tests an Materialproben. Die leistungsfähigsten Konzepte überträgt es in das Gehäuse. Für die Validierung auf Komponenten- oder Packebene werden die besten Varianten ausgewählt. Das lieferantenunabhängige Verfahren erlaubt es, Metalle, Polymere, faserverstärkte Strukturen, Sandwichstrukturen, Hybridkonzepte, Beschichtungen, Brandschutzbarrieren, Dichtungen und Isolationssysteme zu vergleichen.

Die Auswertung geht über „bestanden“ oder „nicht bestanden“ hinaus. Sie kann zeigen, wie sich die Temperaturen auf der beanspruchten Seite und auf der Rückseite entwickeln. Auch die Zeit bis zu einem Grenzwert oder bis zum Durchbrand lässt sich erfassen. Das Team kann zudem bewerten, ob das Material intakt bleibt, wie groß die geschädigte Fläche ist und wie viel Masse verloren geht. Weitere mögliche Ergebnisse betreffen Risse, Delaminationen, Weiterbrennen und die jeweiligen Versagensarten.

Diese Ergebnisse lassen sich mit der Materialdicke, der flächenbezogenen Masse, den Kosten und den Randbedingungen der Integration verknüpfen. Das unterstützt eine bedarfsgerechte Bauteilauslegung und vermeidet unnötiges Gewicht und Material.

JetBlast ist ein Screening- und Entwicklungsverfahren für ausgewählte thermische Belastungen und Partikelaufprallbelastungen. Es ersetzt keine Tests auf Zell-, Modul-, Pack- oder Fahrzeugebene nach GB 38031-2025 oder UN-Regelung Nr. 100. Das System erzeugt auch keinen Überdruck im Batteriepack. Wie sich druckbedingte Lasten auf die Struktur auswirken, kann AZL mit seiner ergänzenden Zugprüfung unter Brandeinwirkung untersuchen. Letztlich müssen diese Effekte auf der geeigneten Integrationsebene verifiziert werden.

Erfahrung aus über 150 Materialtests und der Zusammenarbeit mit mehr als 85 Unternehmen

In abgeschlossenen und laufenden Projekten zu Batteriegehäusen und Brandprüfungen hat AZL mehr als 150 unterschiedliche Materialien getestet. Dabei hat das Team mit über 85 verschiedenen Unternehmen zusammengearbeitet, darunter sechs Fahrzeughersteller (OEMs). Das gewonnene Wissen umfasst metallische,

polymerbasierte, faserverstärkte, beschichtete, hybride und mehrschichtige Schutzkonzepte. Es verknüpft das Verhalten der Materialien mit den Anforderungen an das Gehäuse und den beobachteten Versagensarten.

AZL verbindet diese Ergebnisse mit Beobachtungen an realen Zellen, simulationsbasierten Lastprognosen und praktischer Erfahrung im Gehäusedesign. So kann das Team Partner von der frühen Materialauswahl über die Konzeptentwicklung bis zur gezielten Validierung begleiten. Im Kern bringt AZL den Lastfall mit dem Materialsystem und der Gehäusearchitektur zusammen, die seine Anforderungen voraussichtlich am besten erfüllen.

„Bei der Entwicklung von Batteriegehäusen reicht es nicht aus, isoliert ein brandbeständiges Material auszuwählen. Zellformat, Zellchemie, Entgasung, Schutz, strukturelle Lastpfade, Masse und Fertigung beeinflussen sich gegenseitig. Wir verbinden Design-Know-how mit unabhängigen Nachweisen. So helfen wir Partnern, sich auf technisch robuste und industriell realistische Konzepte zu konzentrieren.“

Philipp Fröhlig, Managing Director, AZL Aachen GmbH

Joint Partner Project startet in die Benchmark-Testphase

Die Teilnehmer des laufenden Joint Partner Projects erhalten Zugang zu den gemeinsam erarbeiteten Benchmark-Ergebnissen. Auch das Know-how aus der Auslegung, Kalibrierung und Anwendung von JetBlast steht ihnen zur Verfügung. Sie können Anforderungen in die Gestaltung relevanter Prüfprofile einbringen und sich im Konsortium direkt mit OEMs, Batteriesystementwicklern, Materiallieferanten und Technologieanbietern austauschen.

Das reguläre Projektangebot umfasst pro Teilnehmer Tests an zwei selbst gewählten Materialien oder Materialkonfigurationen. Weitere Konfigurationen lassen sich nach Absprache ergänzen. Unternehmen können dem Projekt beitreten. Das nächste Projekttreffen ist für den **23. September 2026** geplant. Dabei stellt AZL die Methodik im Detail vor und führt das System im Betrieb vor.

Projekt Informationen: <https://azl-aachen-gmbh.de/en/projects>

Kontakt

Philipp Fröhlig

Geschäftsführer

Email: philipp.froehlig@azl-aachen-gmbh.de

Telefon: +49 241 475 735 14

Bilder zum Download

<https://my.hidrive.com/share/lhl1yzkkf3>



Image 1: NMC Test Profile Soak 850C

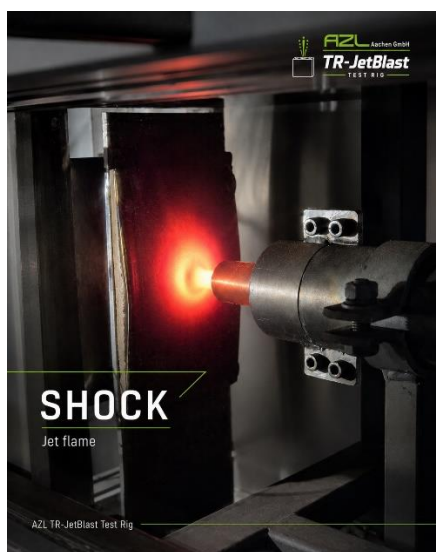


Image 2: NMC Test Profile Shock 850C



Image 3: NMC Test Profile Blast 1200C

Über AZL Aachen GmbH

AZL Aachen GmbH ist eine Entwicklungs- und Kooperationsplattform für Leichtbau-, Kunststoff- und Composite-Technologien. Unter dem Claim "Explore. Access. Leverage Peak Trends." unterstützt AZL Unternehmen dabei, relevante Technologie- und Markttrends frühzeitig zu erkennen, Zugang zu industriellem Know-how, Partnernetzwerken und Entwicklungsinfrastruktur zu erhalten und daraus konkrete Strategien, Projekte und industrielle Anwendungen abzuleiten.

Über das internationale AZL Partnership Network, industrienähe Joint Partner Projects sowie eigene Entwicklungs-, Produktions- und Testinfrastruktur bringt AZL Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette zusammen, um neue Anwendungen, Technologien und Industrialisierungsansätze gemeinsam zu bewerten und wirtschaftlich nutzbar zu machen.

www.lightweight-production.de