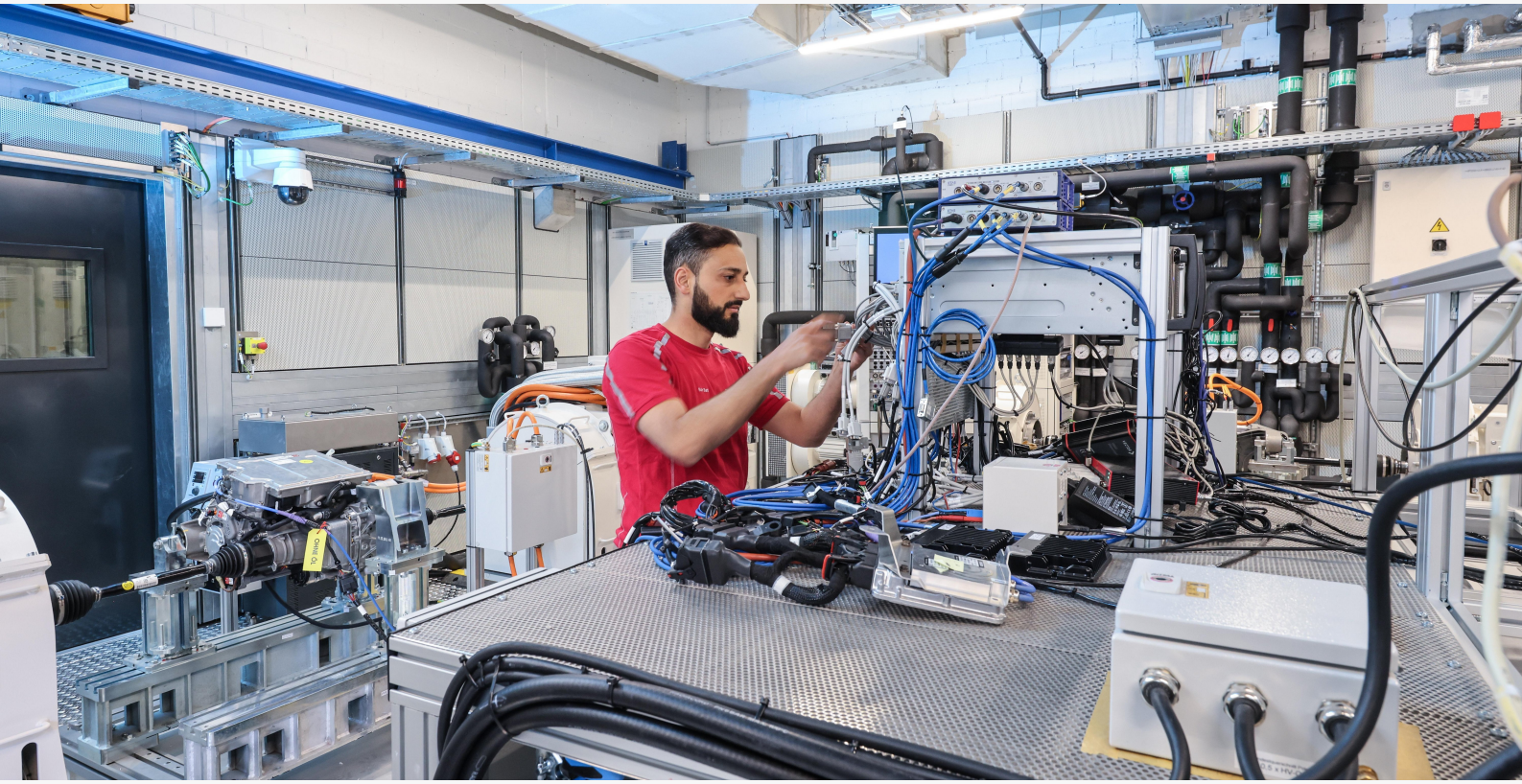


Zellforschung bei Porsche: Langlebigkeit mit System

09/12/2025 Antriebsbatterien sind das Herzstück von Elektroautos. Die Lebensdauer und Zuverlässigkeit der Hochvolt-Aggregate sind bei Porsche wie bei Verbrennern ausgelegt: Mindestens 15 Jahre beziehungsweise 300.000 Kilometer.

Der Alterungsprozess einer Batterie ist unvermeidbar, aber auch beeinflussbar. In den ersten zwei bis zwölf Monaten verliert eine Lithium-Ionen-Zelle generell ein bis fünf Prozent ihrer Kapazität. Experten sprechen in den Zusammenhang vom „Initial Drop". Porsche berücksichtigt diesen physikalischen Effekt. Eine neu produzierte Batterie bekommt deshalb üblicherweise vorausschauend einen Energieinhalt, der den Effekt bereits berücksichtigt. In der Folgezeit geht der Gesundheitszustand der Batterie, der State of Health (SoH), deutlich langsamer zurück.

Wesentliche Parameter dabei sind Batterie-Temperatur, Lade- sowie Alterungszustand und Ladestrom. Als optimal haben sich dabei Temperaturen im Bereich von unter 30 Grad Celsius sowie ein Ladezustand unter 90 Prozent (wenn das Auto länger steht) erwiesen. Um das zu erreichen, setzt Porsche in den elektrischen Sportwagen eine patentierte Schnellladetechnologie zur Überwachung und

Steuerung ein.

Innerhalb einer Batteriezelle beeinflussen die elektromechanischen Prozesse den Alterungsprozess. Beim Laden wandern die Lithium-Ionen durch die Membran von der Kathode zur Anode, wo sich die Partikel ausbreiten. Beim Entladen wird der Vorgang umgekehrt, die Anodenpartikel ziehen sich zusammen. Beim Laden steigt der elektrische Widerstand einer Zelle je voller die Batterie ist, beim Entladen je leerer der Stromspeicher ist.

Batterietechnologie anschaulich erklärt

„Batterien wollen eigentlich entladen werden. Zum Laden müssen sie gezwungen werden", bringt Carlos Alberto Cordova Tineo, bei Porsche im Bereich Zellentwicklung der Batterien und Schnellladen beschäftigt, die Aufgaben der Entwickler auf den Punkt. „Beim Schnellladen sprechen wir vom Einführen von Lithium in die Anode." Um das bildlich zu erklären, wählt der Fachmann das Beispiel eines Restaurants. „Wir definieren zunächst eine Öffnungszeit. Dann gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen. Entweder es ist eine spontane Idee, dieses Lokal zu besuchen oder es gibt bereits eine Reservierung. Bei der Reservierung erfolgt der direkte Einlass, ohne dass vor der Tür in einer möglichen Schlange gewartet werden muss. Bei der spontanen Entscheidung gibt es mehrere Einflussfaktoren. Zum einen, welche Kapazität hat das Lokal, wie viele freie Plätze gibt es? Dann kommt es auch auf die Größe der Tür an, um zu ermitteln, wie viele Personen gleichzeitig eintreten können. Und, gibt es schon eine Schlange?"

Wenn diese einzelnen Aspekte den unterschiedlichen Charakteristika im Ladeprozess zugeordnet würden, dann sei die Öffnung des Lokals mit der Temperatur zu vergleichen. „Je höher die Temperatur ist, umso weiter öffnet sich die Tür. Also können mehrere Personen gleichzeitig ins Lokal gehen. Sinkt die Temperatur, wird die Öffnung kleiner und der gleichzeitige Durchgang erschwert."

Ein weiterer Punkt im Vergleich sei das Alter der Batterie. Um im Beispiel zu bleiben: „Im Restaurant wurde die Kapazität von 100 auf 80 Plätze reduziert. Wenn dann viele Menschen gleichzeitig die Idee haben, genau dieses Lokal zu besuchen, bildet sich eine Schlange, da nicht mehr ausreichend Plätze verfügbar sind." Den Ladezustand der Batterie beschreibt der Experte mit den bereits besetzten Plätzen im Restaurant. Beides Punkte, die die Schlange vor der Eingangstür länger und länger mache. Je länger die Schlange werde, umso geringer sei die Motivation, dieses Lokal überhaupt noch aufzusuchen.

„Diese Alternative ist für die Lithium-Ionen dann die Ablagerung von metallischem Lithium, das nicht mehr zur Energiespeicherung zur Verfügung steht. Wir sprechen dann vom ‚Lithium-Plating'." Die mechanische Beanspruchung der Partikel könne bei hoher Nutzungsintensität zu einer Rissbildung in der Partikelhülle oder zur Zerstörung der Partikel und in der Folge zum Lithiumverlust führen. Dies wiederum verringere ebenfalls die Kapazität der Batterie.

Lebensdauer der Batterien maximieren

Für Porsche war und ist es deshalb wichtig, einen Schlüssel zu finden, im übertragenen Sinne den Zutritt ins Restaurant so einfach wie möglich zu gestalten. Das heißt, die negativen Effekte zu vermeiden, damit die Langlebigkeit der Batterien zu garantieren. Ein intelligentes Batterie-Management und eine robuste Zellchemie sind die genau passenden Schlüssel.

Porsche hat dazu ein Regelalgorithmus entwickelt, der sich an den Gewohnheiten der Kunden orientiert. „Wir wissen, dass Kunden in lediglich etwa 15 Prozent aller Fälle einen Schnellladevorgang wählen", sagt Carlos Alberto Cordova Tineo. „Bei unseren Stresstests gehen wir aber weit darüber hinaus und laden die Batterie in 50 Prozent aller Zyklen per Schnellladevorgang." Die Tests der Lebenserwartung würden darüber hinaus wechselnde Umgebungstemperaturen und dynamische Fahrprofile simulieren. Zudem würden Extrembedingungen wie Hitzeeinwirkungen von 60 bis 100 Grad Celsius getestet. Schließlich werden extrem viele Ladevorgänge bei unterschiedlichen Distanzen zwischen 160.000 und 300.000 Kilometern nachgeahmt.

Für den aktuellen Taycan hat sich die intensive Arbeit im Testbereich bereist ausgezahlt. Dessen verbesserte Zellen haben eine erhöhte Leistung und einen reduzierten Widerstand. Um die Temperierung zu optimieren, wurde in die Zellmodule eine passive Kühlung eingebaut. Eine neue Kühlplatte mit von sechs auf zehn kW erhöhter Kühlleistung steigert die Robustheit bei hohen Temperaturen. Neue Stromschienen für die elektrische Verbindung der Zellen ermöglichen höhere Ströme. Das Ergebnis ist, dass sich die Zeit beim Schnellladen von zehn auf 80 Prozent vom Taycan der ersten Generation zum aktuellen Modell von 21,5 auf 18 Minuten verringert, obwohl sich zusätzlich die Kapazität erhöht hat. Die Ladeleistung wurde von bisher 270 auf jetzt bis zu 320 kW erhöht. Die minimale Starttemperatur für Schnellladen konnte zudem von 25 auf 15 Grad gesenkt werden.

Kurze Ladezeiten, souveräne Performance, höchste Sicherheit

Ein deutliches Plus für die Fahrdynamik wurde aufgrund der Erhöhung des Entladestroms von 860 auf 1100 Ampere erzielt. Das wiederum ermöglicht eine schnellere und kraftvollere Beschleunigung. Trotz höherer Brutto-Kapazität der Batterie von bisher 93,4 auf 105 kW konnte das Gewicht von 634 auf 625 Kilogramm verringert werden. Auch das kommt der Agilität zugute.

Einen enorm hohen Stellenwert hat bei Porsche generell die Sicherheit. Die Hochvolt-Batterien müssen extrem hohe Belastungen überstehen. Eine davon ist der Tauchtest. Dabei wird die Batterie etwa einen Meter tief in eine geflutete Wanne gelegt. Auch nach längerer Zeit darf kein Wasser in den hermetisch abgeschlossenen Batteriekörper eindringen. Im Korrosionstest wird der Batteriepack unterschiedlichen Substanzen ausgesetzt, insbesondere einer Salzlauge in wechselnden Konzentrationen. Für die Sicherheit im Crash ist der Schutz der Insassen die oberste Auslegungsprämisse, unabhängig vom Fahrzeug- und Antriebskonzept. Um das bestmöglich sicherzustellen hat Porsche für Hybrid- und batterieelektrische Fahrzeuge zusätzliche strenge hausinterne Anforderungen mit erhöhter

Crashschwere abgeleitet.

„Wir bringen alle HV-Komponenten in Bereichen unter, an denen möglichst geringe Belastungen drohen. Zusätzliche Sensoren erkennen sehr früh kritische Belastungen. Elektro-Motoren und Nebenaggregate werden nach einer Crasherkennung automatisch von der Hochvoltbatterie abgetrennt und die noch darin gespeicherte Energie hochdynamisch entladen. Auf diese Weise kann ein Stromschlag ausgeschlossen werden," betont Simon Maurer, Governor des Sicherheitssystems Porsche Cayenne und Macan.

Außerdem werden Komponentenversuche, beispielsweise mit Batteriemodulen, vorgenommen. Dabei werden die Bauteile nochmals deutlich höheren Lasten ausgesetzt, als dies beim Gesamtfahrzeug-Crash der Fall ist. Selbst in diesen Versuchen darf kein Brand entstehen. Die Kombination aus konstruktiver Optimierung, strengen Anforderungen und einem umfassen Absicherungskonzept dient dazu den größtmöglichen Schutz des Gesamtsystems zu bewirken. Beim Crashversuch mit einem Macan in der modernen Testhalle in Weissach zeigt sich schließlich, wie gut die Batterie geschützt ist. Nach dem heftigen seitlichen Aufprall gegen einen massiven Pfahl zeigt die so gut wie keine Deformation an der Hochvoltbatterie.

Der Blick hinter die Kulissen der Batterieentwicklung bei Porsche zeigen: alle Testverfahren von Porsche sind härter ausgelegt als jedes Autoleben. Es gibt keine Kompromisse bei schnellem Laden, schnellem Reisen mit bestmöglicher Performance oder Sicherheit, keine Kompromisse bei Zuverlässigkeit oder lange Lebensdauer der Energiespeicher: So erfüllt Porsche die Erwartungen der Fahrer.

Info

Text erstmals erschienen im Porsche Fahrer Sonderheft: Porsche E-Performance

Text: Wolfgang Schäffer
Fotos: Porsche AG

Copyright: Alle in diesem Artikel veröffentlichten Bilder, Videos und Audio-Dateien unterliegen dem Copyright. Eine Reproduktion oder Wiedergabe des Ganzen oder von Teilen ist ohne die schriftliche Genehmigung der Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG nicht gestattet. Bitte kontaktieren Sie newsroom@porsche.com für weitere Informationen.

MEDIA ENQUIRIES



Mayk Wienkötter

Spokesperson Panamera and Taycan
+49 (0) 170 / 911 8684
mayk.wienkoetter@porsche.de

Bildunterschriften

Pfad: Zellforschung bei Porsche: Langlebigkeit mit System/Bilder/Bild_1.jpg
Titel: Rolling Chassis Macan, Zellforschung, 025, Porsche AG
Bildunterschrift: Das Chassis eines Porsche Macan mit Allradantrieb: Die Hochvoltbatterie samt Leistungselektronik mit einer Bruttokapazität von 100 kWh liegt zwischen den beiden Achsen. Die Antriebsmotoren sind an Vorder- und Hinterachse verbaut.

Pfad: Zellforschung bei Porsche: Langlebigkeit mit System/Bilder/Bild_2.jpg
Titel: Hochvoltbatterie-Verbundprüfstand, Entwicklungszentrum Weissach, Zellforschung, 2025, Porsche AG
Bildunterschrift: Außer umfangreichen Erprobungen auf der Straße mu▪ssen die Hochvoltbatterie und alle damit verbundenen Komponenten bei Porsche spezielle Testverfahren auf einem Hochvoltbatterie- Verbundpru▪fstand fehlerfrei durchlaufen. Dabei werden alle Bauteile gemeinsam auf einem Pru▪fstand kontrolliert.

Pfad: Zellforschung bei Porsche: Langlebigkeit mit System/Bilder/Bild_5.jpg
Titel: Energiespeicher eines Macan, Zellforschung, 2025, Porsche AG
Bildunterschrift: Die Hochvoltbatterien fu▪r die E-Modelle von Porsche mu▪ssen umfangreiche Tests durchlaufen. Hier ist der Energiespeicher eines Macan zu sehen.

Linksammlung

Link zu diesem Artikel
https://newsroom.porsche.com/de/2025/innovation/porsche-e-performance-zellforschung-antriebsbatterie-41285.html

Externe Links
https://www.heel-verlag.de/porsche+fahrer+sonderheft+e-performance.htm
https://newsroom.porsche.com/de/produkte/porsche-elektromobilitaet.html
https://www.volkswagen-group.com/de/info-hub-e-mobilitaet-18823