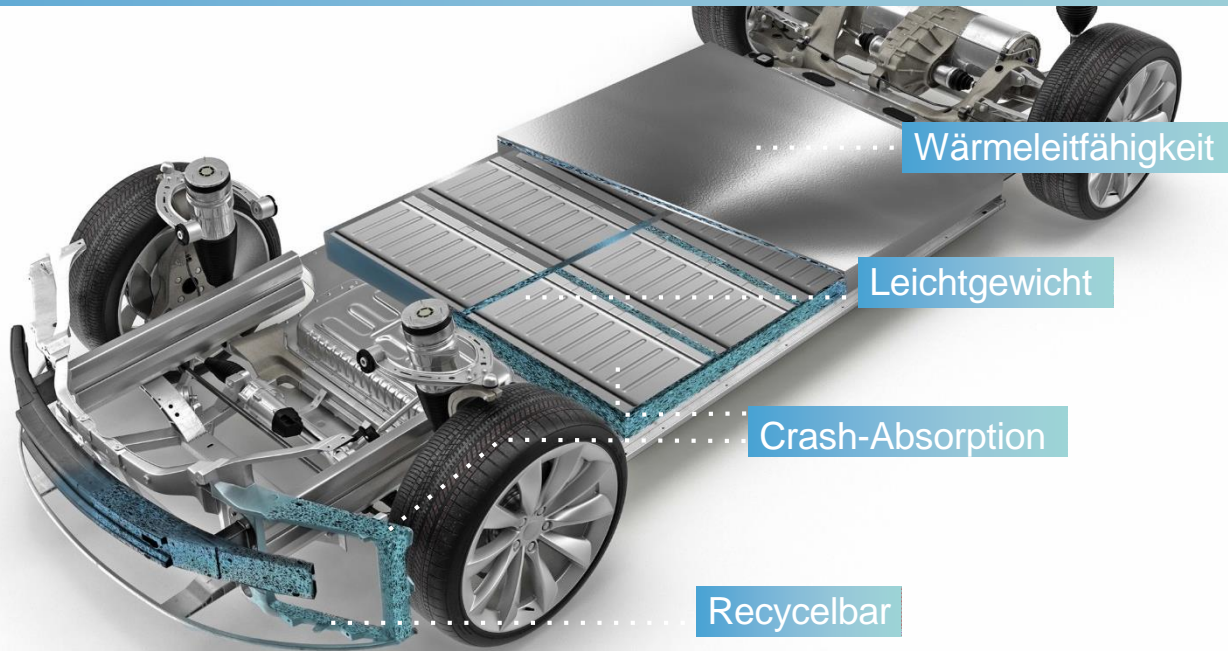


# Batteriegehäuse der Zukunft aus Aluminiumschaum für die Automobilindustrie





Für 4 Aluminium-  
schaumtechnologien

## Mit Leichtigkeit star

Die Havel metal foam hat sich mit der Serie Havel Lite<sup>®</sup> auf die Entwicklung und Produktion von Aluminiumschaum spezialisiert – einem hochinnovativen Leichtbauwerkstoff. Zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

wurde eine einzigartige Fertigungstechnologie entwickelt, mit der dieser neuartige Werkstoff industriell gefertigt werden kann. Mit der vielfältigen Produktpalette Havel Lite<sup>®</sup> können völlig neue Branchenlösungen für den Leichtbau realisiert werden.



Entwicklung



FEM-Berechnungen



Produktlösungen



Serienproduktion



Bearbeitung

## Vorteile des Aluminiumschaums



Leichtgewicht

Unsere 2+1 Vorteile



Hohe mechanische  
Belastbarkeit

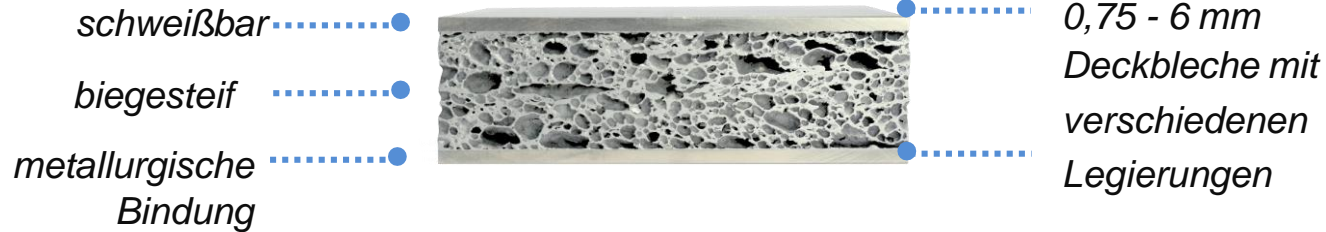
## Einer der folgenden Produktvorteile

- Nicht brennbar, erfüllt Brandschutz-Norm (DIN EN 45545-2)
- Erreicht Feuerwiderstandsklassen z.B. E30 (DIN EN 13501-2, DIN EN 1363-1)
- Keine toxischen Gase (DIN EN 45545-2)
- Transportverpackung von Sprengmitteln (UN 6A, 6B, 6C)
- Schweißbar
- 100% recyclebar
- Starke Vibrationsdämpfung
- Geräuschdämmend
- Gute elektromagnetische Abschirmung
- Einfache mechanische Weiterverarbeitung möglich (Bohren, Sägen, Fräsen, Schweißen)
- Reparaturfähig
- Verschiedene Legierungen möglich
- Einschäumbarkeit von Bauteilen (nur SAS)
- Energieabsorption /gutes Crash-Verhalten
- Hervorragende Absorption von Erschütterungen
- Schwingungsreduktion
- Metallische Bindung
- Integration von Rohren für Kühlung und Wärmezirkulation

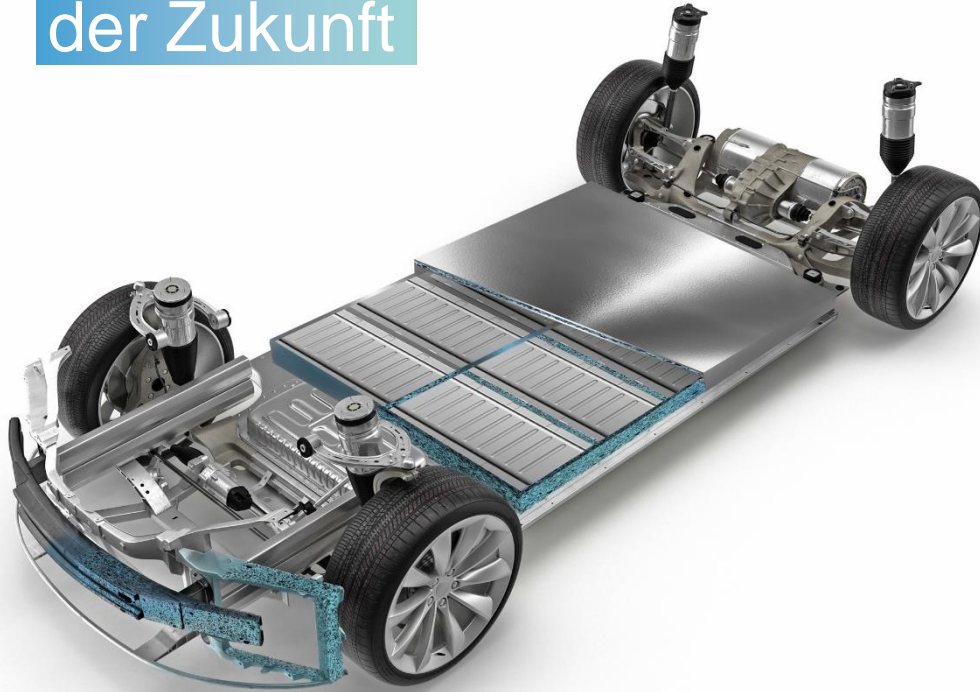


Neue und kosteneffiziente Lösungen für den Leichtbau aus Aluminiumschaum

## Anwendungsbeispiel Sandwich



## Batteriegehäuse der Zukunft



## Aus Aluminiumschaum für die Automobilindustrie

Der Einsatz von Leichtbauteilen gewinnt für die Produktion von Fahrzeugen zunehmend an Bedeutung. Zukunftsweisende Entwicklungen von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen erreichen die Effizienzziele nur durch den konsequenten Einsatz von extrem leichten Materialien wie Aluminium.

Aluminiumschaum verbindet viele Vorteile, wie extreme Leichtigkeit, Formbarkeit, Wiederverwertbarkeit sowie hervorragende Absorption und Leitfähigkeit und ist daher ideal für die Automobilindustrie der Zukunft.

Eine zukunftsweisende Entwicklung der HMF ist das Batteriegehäuse für Elektrofahrzeuge. Geringes Gewicht, gutes Crashverhalten, hohe Steifigkeit und Möglichkeiten zur Temperaturregulierung prädestinieren diese neu entwickelten Fahrzeugkomponenten für den Einsatz im modernen Automobilbau.

## Fertigungstechnologien

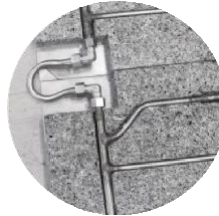
### Batteriegehäuse

*Das Batteriegehäuse der Havel Lite®-Serie besteht komplett aus Aluminiumschaum-Sandwiches. Durch die vielseitigen Eigenschaften des Schaums ist das Produkt ideal für den Einsatz als Ummantelung von Batterien in der Automobilindustrie geeignet.*

*Trennwände aus Aluminiumschaumsandwiches zwischen den Batteriezellen fungieren als Abstandhalter und Crashabsorber. In den Aluminiumschaum können ebenfalls Profile oder Rohre zur Batteriekühlung integriert werden.*



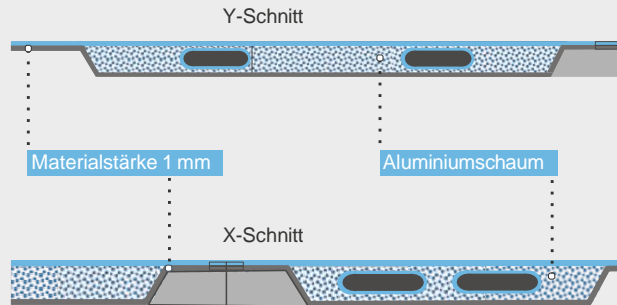
1. *Direktes Einschäumen eines Rohrsystems in den Metallschaumkern. Metallurgische Bindung der Deckbleche ist möglich.*



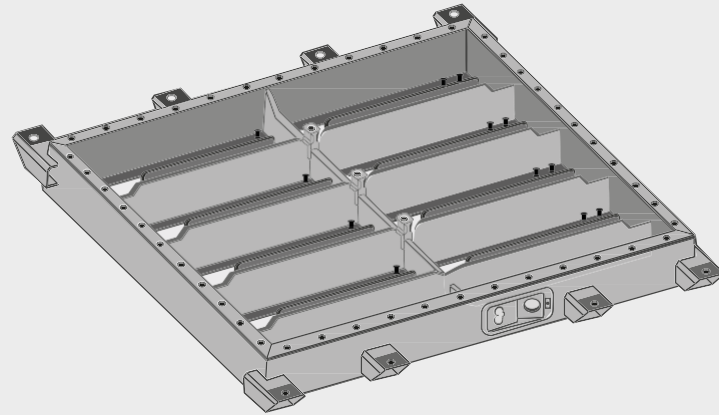
2. *Nachträgliches Einfügen des Rohrsystems in den Metallschaumkern. Deckbleche werden nachträglich mit dem Metallschaum verklebt.*

**Geringes Gewicht und eine gute Biegesteifigkeit sind weitere Vorteile des**

## Fertigungstechnologien

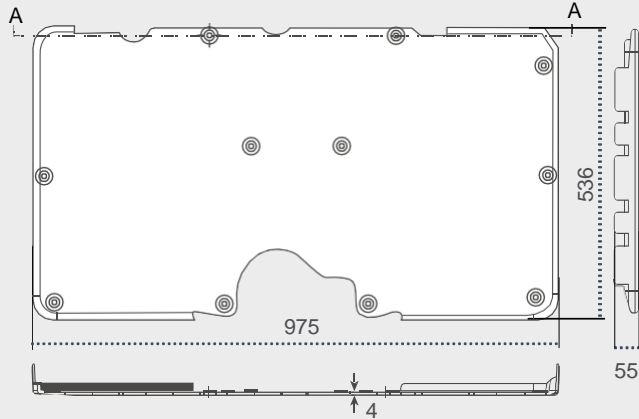


*Aluminium-Aluminiumschaum-Sandwiches mit integrierten Profilen für Batteriekühlung*

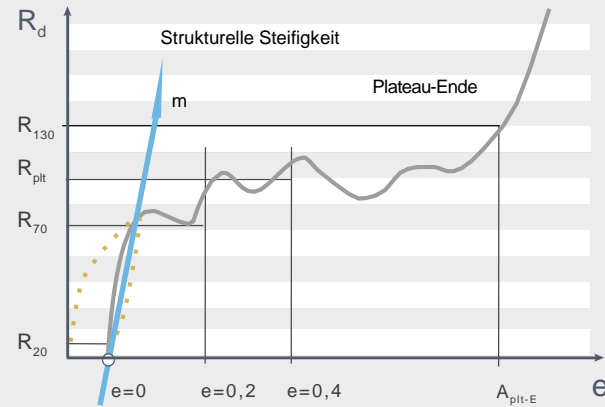


*Aluminiumschaum-Sandwiches zwischen Batterien als Abstandshalter und Crash-Absorber*

## Fertigungstechnologien



Material: Aluminiumschaum  
Maße: 975 mm x 536 mm x 55 mm  
Materialstärke: 4 mm



Skizze zum Crashverhalten/Crash-Absorption  
DIN 50134 – Kompressionsprüfung von  
metallischem Zellmaterial



# Metallschaumkomponenten für Batteriegehäuseanwendungen

## Entwicklung

Aktuelle Konstruktionen von Elektrofahrzeugen sind an konventionelle verbrennungsmotorische Fahrzeuge angelehnt, enthalten jedoch die sicherheitsrelevante Batterietechnologie meist im Bereich des Fahrzeugunterbodens. Der Schutz der Batteriemodule besitzt daher eine sehr hohe Priorität.

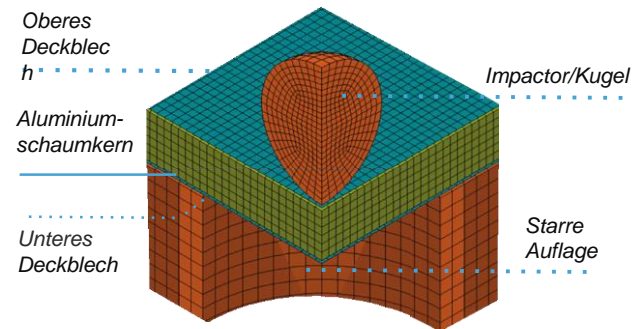
Für den Schutz des Batteriesystems vor einer Crashbelastung von unten sind neue Lösungen und deren experimentelle Untersuchung erforderlich. Eine dieser neuen Lösungen ist der Schutz der Batteriezellen durch Sandwiches aus Aluminiumschaum mit Aluminium-Decklagen (AAS).

## Versuchsreihen & Tests

Im EVERSAFE-Projekt wurde der Unterboden-Aufprall simuliert, bei dem ein Fahrzeug mit einer Masse von 943 kg und einer Geschwindigkeit von 40 km/h über ein halbrundes Hindernis fährt, dessen höchster Punkt höher als der niedrigste Batteriegehäusepunkt liegt. Infolge des Überfahrens kommt es zur Aufprallbelastung auf das Gehäuse.

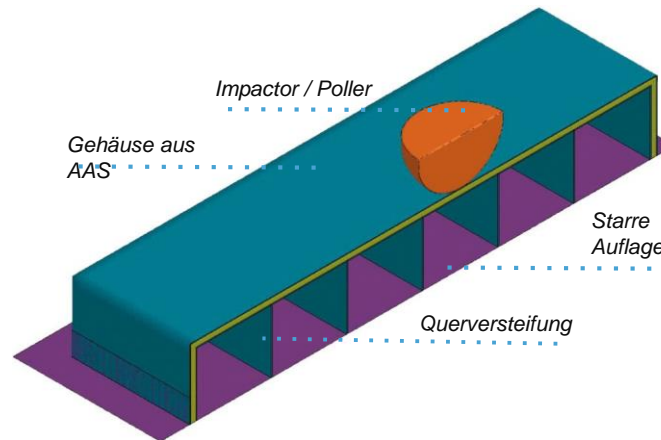
## Intrusionsversuch

	AAS 22 (Test)	AAS 28 (Test)
Verschiebung:		
Aufprallseite	15,7 mm	14,6 mm
Batterieseite	2,3 mm	1,6 mm
Kompaktierung um:	13,4 mm	13,0 mm



## Pollertest

	AAS 15 (Test)	AAS 28 (Test)
Verschiebung:		
Aufprallseite	18,3 mm	23,7 mm
Batterieseite	10,0 mm	7,8 mm
Kompaktierung um:	8,3 mm	15,9 mm



## Wärmeaustausch

Beim Einsatz von Lithium-Ionen-Akkus in Elektrofahrzeugen sind aus thermischer Sicht drei Hauptaspekte zu berücksichtigen:

1. Bei Temperaturen unter 0 °C sinkt die Leistungsfähigkeit der Batterie und somit die Reichweite deutlich.
2. Bei Temperaturen über 30 °C nimmt die Alterung der Batterie stark zu.
3. Bei Temperaturen über 40 °C kann es zu einer irreversiblen Schädigung der Batterie kommen.

Die thermischen Einflüsse auf eine Batterie, wie Eigenwärme, bedingt durch den Batterieinnenwiderstand, Außentemperatur und Wärmeverluste, müssen daher durch Heizen oder Kühlen, kontrolliert und geregelt werden.

## Thermomanagement

Mit Hilfe der von uns angewandten Fertigungstechnologien ist es möglich, Rohre und Profile in den Metallschaum zu integrieren und so die guten Wärmeleiteigenschaften des Aluminiums zu nutzen.

Abhängig von der Gesamtstärke des Aluminiumschaumkerns können die so geschaffenen Innenhölräume für das Verlegen zusätzlicher Leitungen oder den direkten Durchfluss von Medien zur Kühlung bzw. Heizung der in dem Gehäuse installierten Batteriezellen genutzt werden.

*Es gibt 2 Fertigungstechnologien:  
Nachträgliches und direktes  
Integrieren der Rohrsysteme. (Abb. &  
siehe Seite Batteriegehäuse)*

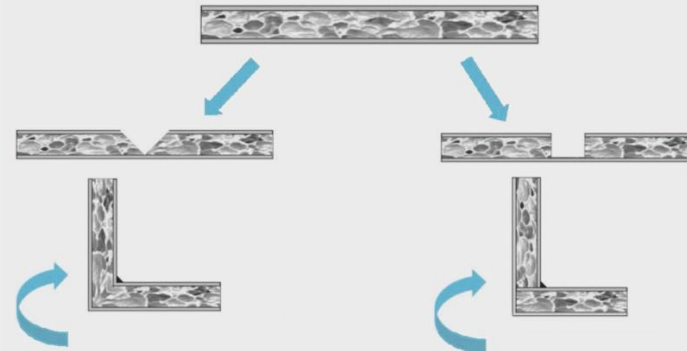
## Konstruktion

Die Abmessungen des Batteriegehäuses entsprechen dem Lastenheft des Kunden. Die Bodenplatte wird als durchgängiges Sandwich ausgeführt. Hierdurch soll die Anforderung an Dichtigkeit gewährleistet werden. Die Herstellung der Gehäusewände kann integral oder differential erfolgen.

### Integrale Fertigung

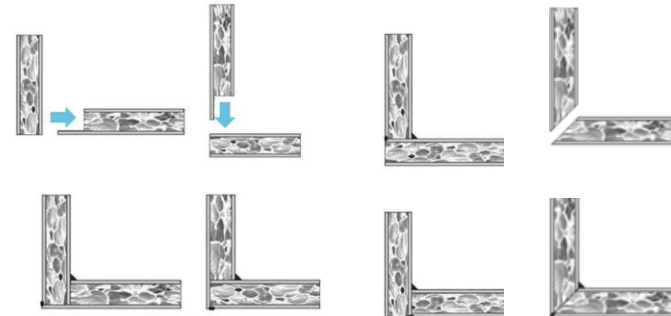
*Herstellung der Gehäusewände durch keilförmige bzw. rechteckige Aussparung.*

*Als Vorteile dieser Variante sind die Reduktion der Fugestellen und die Dichtigkeit durch eine geschlossene äußere Decklage zu nennen.*



### Differentiale Fertigung

*Bei der differentiellen Herstellung wird das Gehäuse aus einer Vielzahl einzelner Bauteile gefertigt, die über Schweißen oder Kleben miteinander gefügt werden.*





Entwicklung



FEM-Berechnungen



Produktlösungen



Serienproduktion



Bearbeitung



Havel metal foam

Havel metal foam GmbH

Am Gleisdreieck 10 · 14774 Brandenburg an der Havel

Telefon +49 33 81.80 43 88 20 · Fax +49 33 81.80 43 88 40

info@havel-mf.de · www. havel-mf.de