



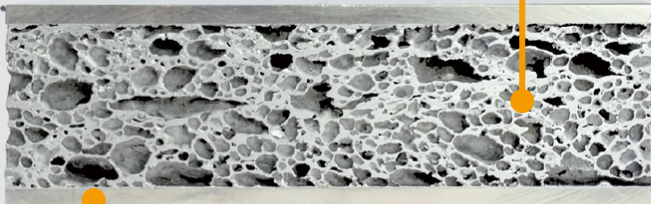
**ALLEGA**

**INNOVATIVE LÖSUNGEN  
AUS ALUMINIUMSCHAUM  
SOLUTIONS INNOVANTES  
EN MOUSSE D'ALUMINIUM**



# MIT LEICHTIGKEIT STARK LA FORCE DANS LA LÉGÈRETÉ

Kern aus Aluminiumschaum  
Noyau en mousse d'aluminium



Deckbleche (0,75 - 6 mm) mit  
verschiedenen Legierungen und  
Beschichtungen

Tôles de recouvrement (0,75 - 6 mm)  
avec différents alliages et  
revêtements

Aluminiumschaum und Aluminiumschaum-Sandwiches eröffnen neue Perspektiven im modernen Leichtbau.

Dank einer einzigartigen Fertigungstechnologie wird dieser innovative Werkstoff industriell hergestellt und steht damit für höchste Qualität und Zuverlässigkeit.

In Kombination mit durchdachten Serviceleistungen und klarem Fokus auf anspruchsvolle Anwendungen lassen sich völlig neue Branchenlösungen verwirklichen - effizient, nachhaltig und zukunftsorientiert.

La mousse d'aluminium et les sandwichs en mousse d'aluminium ouvrent de nouvelles perspectives dans la construction légère moderne.

Grâce à une technologie de fabrication unique, ce matériau innovant est produit industriellement et est ainsi synonyme de qualité et de fiabilité maximales.

Associé à des services bien pensés et à une orientation claire vers des applications exigeantes, il permet de réaliser des solutions industrielles totalement nouvelles, efficaces, durables et tournées vers l'avenir.

## Vorteile des Aluminiumschaums

- Gute elektromagnetische Abschirmung
- Nicht brennbar (HL3 Genehmigung EN 45545)
- Reparaturfähig
- Metallische Bindung
- Einfache mechanische Weiterverarbeitung möglich (Bohren, Sägen, Fräsen, Schweißen)
- Einschäumbarkeit von Inserts, Gewinden, Bolzen (SAS)
- 100% recyclebar
- Strahlungsabschirmung
- Integration von Rohren für Kühlung & Wärmezirkulation
- Schwingungsreduktion

## Avantages de la mousse d'aluminium

- Bonne protection électromagnétique
- Ininflammable (homologation HL3 EN 45545)
- Réparable
- Liaison métallique
- Facile à usiner (perçage, sciage, fraisage, soudage)
- Possibilité de mousser des inserts, filetages, boulons (SAS)
- 100% recyclable
- Blindage contre les rayonnements
- Intégration de tuyaux pour le refroidissement et la circulation de la chaleur
- Réduction des vibrations



Gutes Crash-Verhalten  
Bon comportement en cas de collision



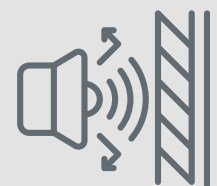
Leichtgewicht  
Poids plume



Schweisbar  
Soudable



Biegesteif  
Rigide à la flexion



Vibrationsdämpfend  
Amortisseur de vibrations



Schutz vor Explosion / Feuer /  
ballistischer Einwirkung

Protection contre les  
explosions / incendies /  
impacts balistiques

## Havel Lite® Stahl-Aluminiumschaum-Sandwiches (SAS)

Die Aluminiumschaum-Sandwiches mit Stahl-Decklagen (Havel Lite® SAS) überzeugen durch eine rein metallische Verbindung – ganz ohne Klebstoffe. Das Ergebnis: nach DIN EN 45545 als nicht brennbar zertifiziert und damit ideal für höchste Sicherheitsanforderungen.

Dank der einzigartigen zellularen Struktur sind die Sandwiches extrem belastbar und bieten exzellente Energieabsorption. Befestigungspunkte, Schienen oder Muttern lassen sich direkt miteinschäumen oder einschweißen – für maximale Flexibilität in der Anwendung.



## Havel Lite® Sandwichs acier-mousse d'aluminium (SAS)

Les sandwichs en mousse d'aluminium avec revêtements en acier (Havel Lite® SAS) séduisent par leur assemblage purement métallique, sans aucun adhésif. Résultat: certifiés incombustibles selon la norme DIN EN 45545, ils sont donc idéaux pour répondre aux exigences de sécurité les plus élevées.

Grâce à leur structure cellulaire unique, les sandwichs sont extrêmement résistants et offrent une excellente absorption d'énergie. Les points de fixation, les rails ou les écrous peuvent être directement moulés dans la mousse ou soudés, pour une flexibilité maximale dans l'application.



## Havel Lite® Aluminium-Aluminium-Sandwiches (AAS)

Die Aluminiumschaum-Sandwiches mit Aluminium-Decklagen (Havel Lite® AAS) überzeugen durch eine vollständig metallische Verbindung zwischen Schaum und Oberfläche – stark, zuverlässig und nachhaltig.

Darüber hinaus bieten die Sandwiches individuelle Gestaltungsmöglichkeiten: von speziellen Legierungen bis hin zu dekorativen Beschichtungen wie Lacken, Marmor, Holz oder Tapeten. So entstehen massgeschneiderte Lösungen für Design und Funktion.



## Havel Lite® Sandwichs aluminium-aluminium (AAS)

Les sandwichs en mousse d'aluminium avec revêtements en aluminium (Havel Lite® AAS) séduisent par leur liaison entièrement métallique entre la mousse et la surface – solide, fiable et durable.

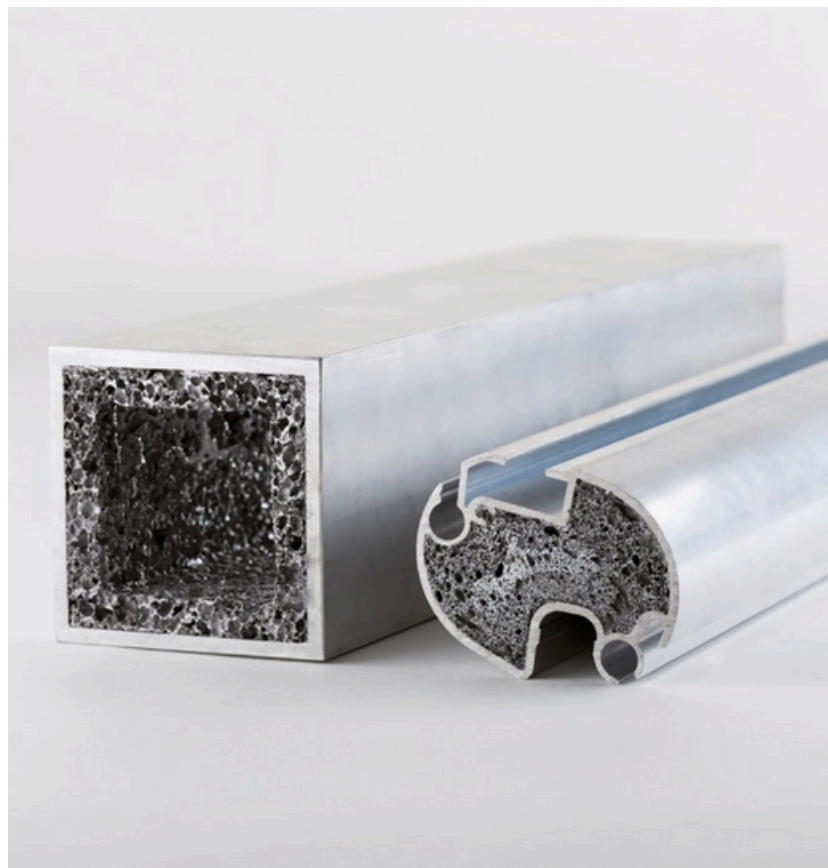
De plus, les sandwichs offrent des possibilités de conception individuelles: des alliages spéciaux aux revêtements décoratifs tels que les laques, le marbre, le bois ou les papiers peints. Il en résulte des solutions sur mesure en termes de design et de fonctionnalité.



## Havel Lite® Ausgeschäumte Profile

Durch das Ausschäumen von Profilen und Hohlräumen lassen sich Bauteile deutlich im Gewicht reduzieren und gleichzeitig mit hervorragenden Dämpfungseigenschaften ausstatten – präzise realisierbar mit einer Dickentoleranz von  $\pm 0,3$  bis  $\pm 0,8$  mm.

Gerade in dynamischen Anwendungen, wie bei hoch beanspruchten Fräsmaschinen, sorgt der Aluminiumschaum für maximale Schwingungsdämpfung. Das Ergebnis: mehr Präzision, höhere Bearbeitungsgeschwindigkeiten und längere Lebensdauer der Maschinen.



## Havel Lite® Profilés expansés

Le moussage des profilés et des cavités permet de réduire considérablement le poids des composants tout en leur conférant d'excellentes propriétés d'amortissement – avec une précision de  $\pm 0,3$  à  $\pm 0,8$  mm.

Dans les applications dynamiques, telles que les fraiseuses soumises à de fortes contraintes, la mousse d'aluminium assure un amortissement maximal des vibrations. Résultat: une plus grande précision, des vitesses d'usinage plus élevées et une durée de vie prolongée des machines.

## Havel Lite® 3D-Formteile

Das pulvermetallurgische Verfahren ermöglicht nahezu jede Geometrie – vergleichbar mit dem Gussverfahren. Der Werkstoff ist nicht brennbar, rauchfrei und zu 100% recycelbar. Damit vereint er Nachhaltigkeit mit einer langen Lebensdauer.

Seine herausragenden Eigenschaften – von exzellenter Energieabsorption im Crashfall bis hin zu Schall-, Vibrations- und Schwingungsdämpfung – eröffnen völlig neue Möglichkeiten im Leichtbau für Automobilindustrie, Offshore-Bereich oder Maschinenbau.



## Havel Lite® Pièces moulées en 3D

Le procédé de métallurgie des poudres permet d'obtenir pratiquement toutes les géométries, à l'instar du procédé de moulage. Le matériau est incombustible, sans fumée et 100% recyclable. Il allie ainsi durabilité et longue durée de vie.

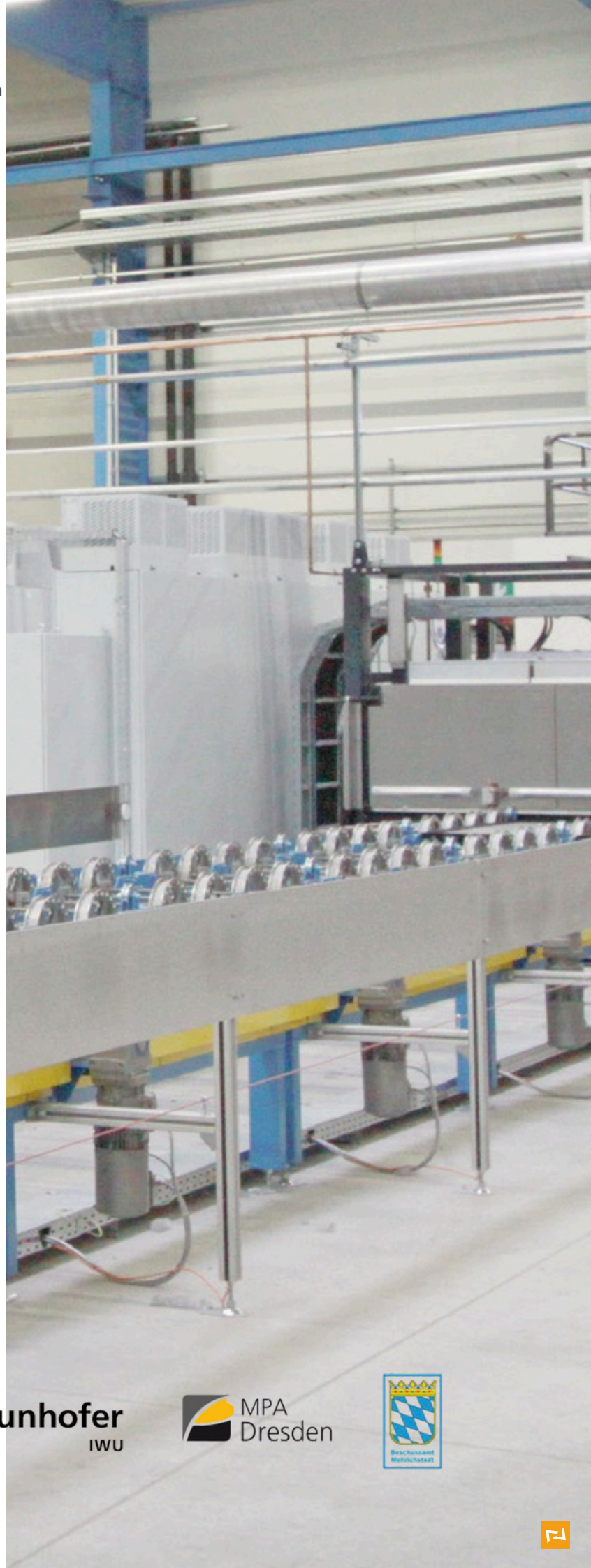
Ses propriétés exceptionnelles, allant d'une excellente absorption d'énergie en cas de collision à l'amortissement du bruit, des vibrations et des oscillations, ouvrent de toutes nouvelles possibilités dans la construction légère pour l'industrie automobile, le secteur offshore ou la construction mécanique.

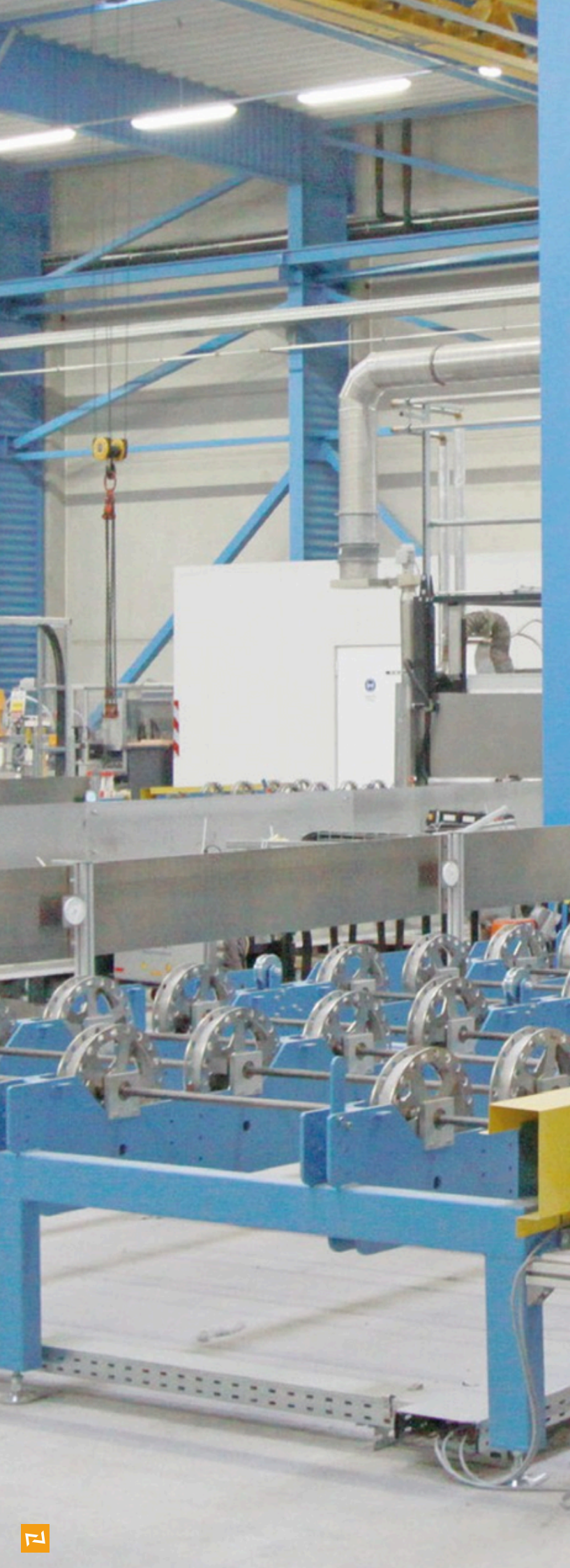
## Serienproduktion

Bei der Herstellung von Aluminiumschaum werden modernste Infrarot-Öfen und ein hochentwickeltes pulvermetallurgisches Verfahren eingesetzt. Dabei entsteht durch eine spezielle Aluminiumpulvermischung mit Titanhydrid ein expandierender Schaum, der sich metallisch und dauerhaft mit Aluminium- oder Stahl-Decklagen verbindet – ganz ohne Klebstoffe.

Das Ergebnis: extrem stabile, zu 100% recyclingfähige Sandwiches mit ausgezeichneten Brandschutzeigenschaften, die nur durch die Schmelztemperatur der Metalle begrenzt sind. Die anschließende Abkühlung konserviert den Schaum und sorgt für extreme Stabilität.

Darüber hinaus lassen sich alle Produkte vielseitig weiterverarbeiten: Schweißen, Biegen, Abkanten, Bohren, Fräsen oder Beschichten sind problemlos möglich und eröffnen ein breites Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten im modernen Leichtbau.





## Production en série

La fabrication de la mousse d'aluminium fait appel à des fours infrarouges ultramodernes et à un procédé sophistiqué de métallurgie des poudres. Un mélange spécial de poudre d'aluminium et d'hydrure de titane permet d'obtenir une mousse expansive qui se lie de manière métallique et durable à des couches de revêtement en aluminium ou en acier, sans aucun adhésif.

Le résultat: des sandwichs extrêmement stables, 100% recyclables, dotés d'excellentes propriétés de protection contre l'incendie, qui ne sont limitées que par la température de fusion des métaux. Le refroidissement qui suit conserve la mousse et garantit une stabilité extrême.

De plus, tous les produits peuvent être transformés de multiples façons: le soudage, le pliage, le chanfreinage, le perçage, le fraisage ou le revêtement sont possibles sans problème et ouvrent un large éventail d'applications dans la construction légère moderne.

## Bahnindustrie und Infrastruktur

Bis zu 30% Energieeinsparung im Schienenverkehr mit Aluminiumschaum.

### Vorteile:

- Selbsttragende Sandwich-Konstruktion
- Formbar & schweisbar
- Reparaturfähig & platzsparend
- Hohe Crashabsorption
- Bis zu 18% Gewichtsreduktion

### Anwendungsbereich:

- Fussbodenplatten mit integrierten Elementen (z. B. Rohre, Heizsysteme)
- Decken- & Wandelemente
- Türen, Sitze, Tische
- Toiletteneinhausungen
- Rampen für Krankenfahrsitze
- Radkästen (Lärmreduktion)
- Fenstereinrahmungen



## Industrie ferroviaire et infrastructures

Jusqu'à 30% d'économies d'énergie dans le transport ferroviaire grâce à la mousse d'aluminium.

### Avantages:

- Construction sandwich autoportante
- Malléable et soudable
- Réparable et peu encombrant
- Haute absorption des chocs
- Jusqu'à 18% de réduction de poids

### Domaine d'application:

- Dalles de sol avec éléments intégrés (par ex. tuyaux, systèmes de chauffage)
- Éléments de plafond et de cloison
- Portes, sièges, tables
- Cabines de toilettes
- Rampes pour fauteuils roulants
- Passages de roues (réduction du bruit)
- Encadrements de fenêtres



## Schiffbau

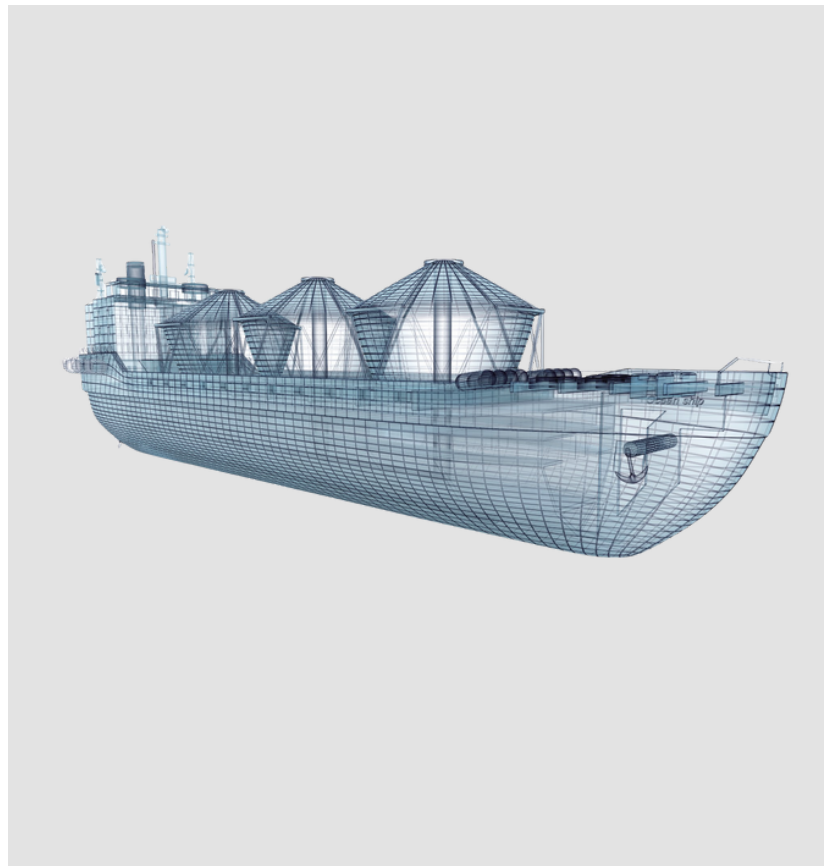
Seewasserbeständiger Aluminiumschaum, für mehr Effizienz.

### Vorteile:

- 20–30% Gewichtsreduktion
- Geringerer Tiefgang & mehr Zuladung
- Schwingungsdämpfung (z. B. Getriebe)
- Weniger Einzelteile, reduzierter Fertigungsaufwand

### Anwendungsbereiche:

- Schiffsrumpf-Elemente, Luken, Türen, Spanten, Ruder
- Kabinen, Decken, Aussen- & Innenwände
- Fussböden, Schornsteine
- Ausgeschäumte Rohrprofile
- Dekor- & Strukturbauteile, Treppenelemente



## Construction navale

Mousse d'aluminium résistante à l'eau de mer, pour plus d'efficacité.

### Avantages:

- Réduction de poids de 20 à 30%
- Tirant d'eau réduit et charge utile accrue
- Amortissement des vibrations (par ex. transmission)
- Moins de pièces détachées, coûts de fabrication réduits

### Domaines d'application:

- Éléments de coque, écoutilles, portes, membrures, gouvernails
- Cabines, plafonds, cloisons extérieures et intérieures
- Sols, cheminées
- Profilés tubulaires remplis de mousse
- Éléments décoratifs et structurels, éléments d'escalier



## Automobilbau

Maximale Sicherheit dank Aluminiumschaum.

### Vorteile:

- Hohe Energieaufnahme im Crashfall
- Verbesserte Stabilität von Stahlprofilen
- Gewichtsersparnis & Vibrationsdämpfung
- +10% Torsionssteifigkeit der Karosserie

### Anwendungsbereiche:

- Stosstangen, Türschweller, Dach- & Längsträger
- Knotenbereiche Fügestellen
- Flächenelemente, z.B. Dachspiegel
- Batteriekästen inkl. Kühlung & Schutz



## Construction automobile

Sécurité maximale grâce à la mousse d'aluminium.

### Avantages:

- Absorption d'énergie élevée en cas de collision
- Stabilité améliorée des profilés en acier
- Gain de poids et amortissement des vibrations
- +10% de rigidité à la torsion de la carrosserie

### Domaines d'application:

- Pare-chocs, seuils de porte, poutres de toit et longerons
- Zones de jonction Points de raccordement
- Éléments de surface, par exemple miroirs de toit
- Boîtiers de batterie, y compris refroidissement et protection



## Batteriegehäuse der Zukunft

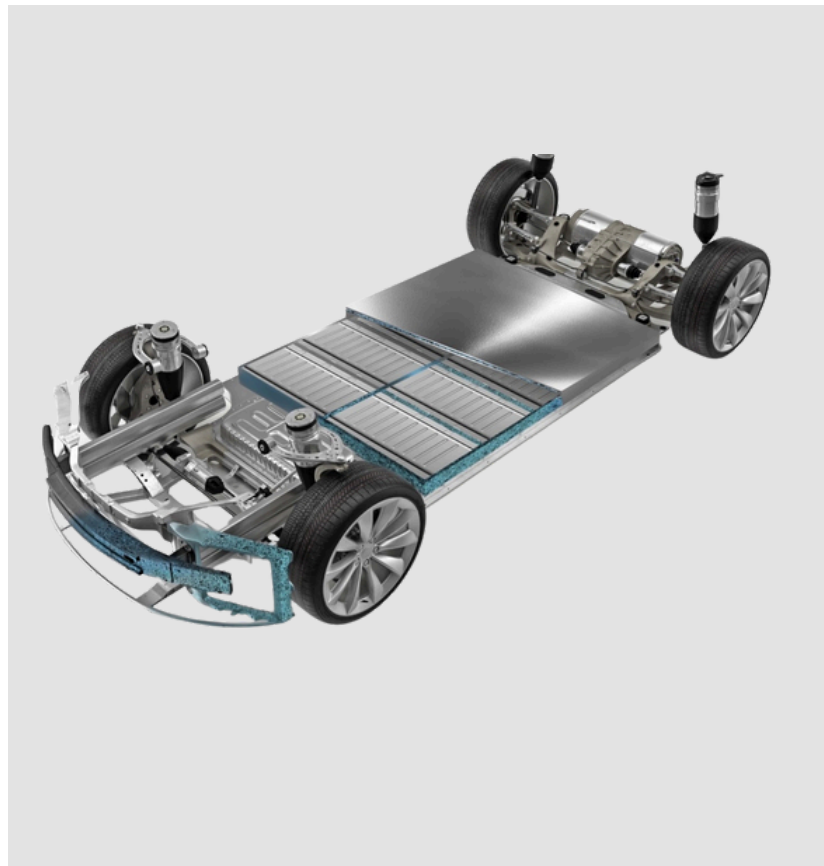
Leicht, crashtolerant, hochsteif und temperaturregulierend – Aluminiumschaum macht Elektrofahrzeuge effizienter und sicherer.

### Vorteile:

- Integrierte Kühlung, konstante Akkutemperatur
- Hohe Energieabsorption & Craschutz
- Vibrationsdämpfend, elektromagnetische Abschirmung
- Nicht brennbar

### Anwendungsbereiche:

- Batterieboxen & -trennwände
- Kühlplatten
- Unterbodenschutz



## Le boîtier de batterie du futur

Légère, résistante aux chocs, très rigide et thermorégulatrice, la mousse d'aluminium rend les véhicules électriques plus efficaces et plus sûrs.

### Avantages:

- Refroidissement intégré, température constante de la batterie
- Absorption d'énergie élevée et protection contre les chocs
- Amortissement des vibrations, blindage électromagnétique
- Ininflammable

### Domaines d'application:

- Boîtiers et cloisons de batterie
- Plaques de refroidissement
- Protection du soubassement

## Unterfahrschutz für LKW

Mit nur 40kg bietet der MF UFS G1 dank Aluminiumschaum eine modulare Bauweise. Zertifiziert durch SGS TÜV Saar GmbH und NSAI TÜV erfüllt er höchste Qualitäts- und Sicherheitsstandards. Sonderanfertigungen sind möglich.

### Vorteile:

- Geringes Gewicht (ca. 40 kg inkl. Konsole)
- TÜV-zertifiziert (SGS & NSAI)
- Modulares, platzsparendes Design (120×100×2400 mm)
- Erfüllt UN ECE R58/03

### Anwendungsbereiche:

- Für viele Fahrzeugtypen verwendbar
- Für fast alle Lampenträger geeignet



## Protection anti-encastrement pour camions

Avec un poids de seulement 40 kg, le MF UFS G1 offre une conception modulaire grâce à sa mousse d'aluminium. Certifié par SGS TÜV Saar GmbH et NSAI TÜV, il répond aux normes de qualité et de sécurité les plus élevées. Des fabrications spéciales sont possibles.

### Avantages:

- Poids réduit (env. 40 kg, console comprise)
- Certifié TÜV (SGS & NSAI)
- Conception modulaire et peu encombrante (120×100×2400 mm)
- Conforme à la norme UN ECE R58/03

### Domaines d'application:

- Utilisable pour de nombreux types de véhicules
- Convient à presque tous les supports de lampes



## Schutz für Bau & Infrastruktur - bei Explosionen, Feuer & Ballistik

Aluminiumschaum-Systeme schützen Menschen und Gebäude durch Feuer- und Explosionsbeständigkeit.

### Klassifizierung:

- Nicht brennbar (DIN EN 4554- 2)
- Keine toxischen Gase (DIN EN 45545-2)
- Feuerwiderstand bis E30
- Transportverpackung von Sprengmitteln (UN 6A, 6B, 6C)

### Vorteile:

- Schutz vor Druckwellen
- Reduktion von Personen- und Anlagenschäden

### Anwendungsbereiche:

- Flughäfen & Kraftwerke
- Regierungs- & Sicherheitsgebäude
- militärische Anlagen
- Gepanzerte Fahrzeuge



## Protection des bâtiments et infrastructures - explosions, incendies, impacts

Les systèmes en mousse d'aluminium protègent efficacement contre le feu et les explosions.

### Classification:

- Ininflammable (DIN EN 4554- 2)
- Pas de gaz toxiques
- Résistance au feu jusqu'à E30
- Emballage de transport d'explosifs (UN 6A, 6B, 6C)

### Avantages:

- Protection contre les ondes de choc
- Réduction des dommages corporels et matériels

### Domaines d'application:

- Aéroports et centrales électriques
- Bâtiments gouvernementaux et de sécurité
- Installations militaires
- Véhicules blindés



## Maschinenbau

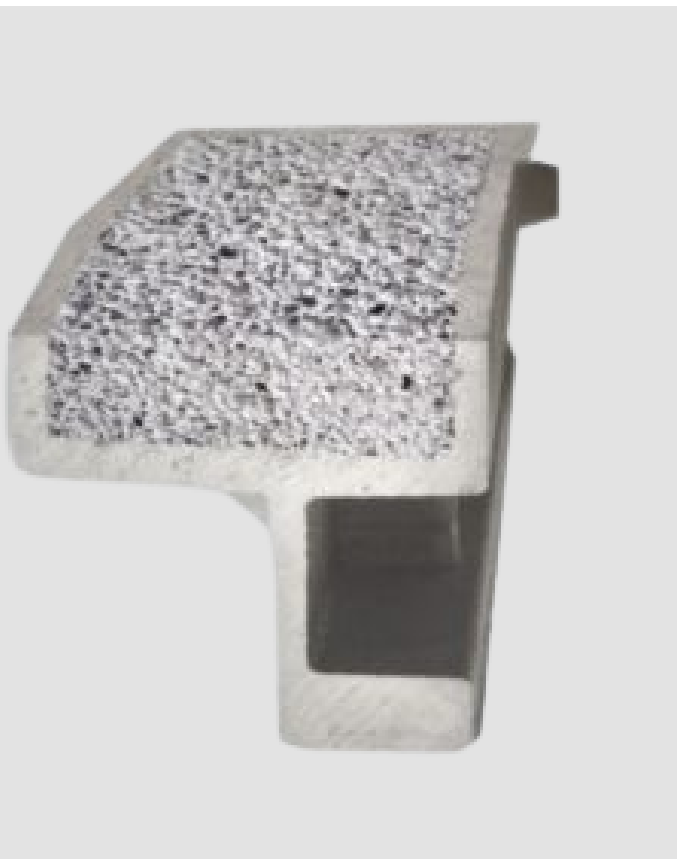
Aluminiumschaum reduziert das Gewicht bewegter Massen erheblich, und dämpft Vibrationen für höhere Präzision und Geschwindigkeit.

### Vorteile:

- Extreme Leichtbauweise (30% Gewichtseinsparung)
- Verbesserte Bearbeitungsgenauigkeit
- Höhere Prozessgeschwindigkeit

### Anwendungsbereiche:

- Laser Applikationen
- Solar Modul Produktion
- Elektronik Produktion
- Mikro Produktion
- Verpackungsmaschinen
- Optik Produktion
- Lebensmitteltechnik



## Construction mécanique

La mousse d'aluminium réduit considérablement le poids des masses en mouvement et amortit les vibrations pour une précision et une vitesse accrues.

### Avantages

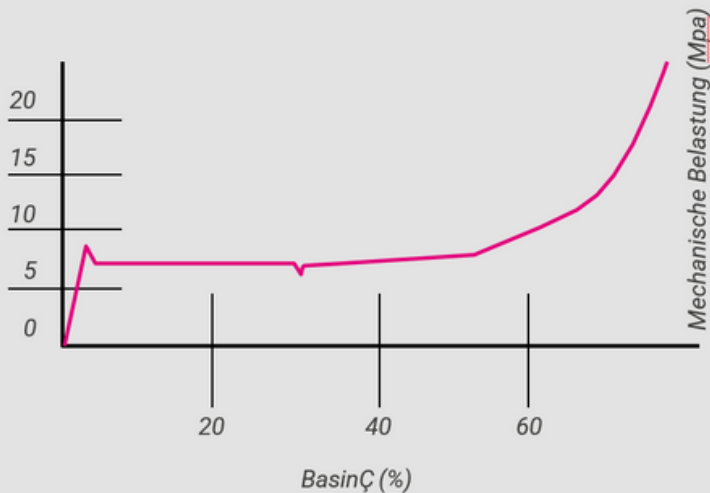
- Construction extrêmement légère (réduction de poids de 30 %)
- Amélioration de la précision d'usinage
- Vitesse de processus plus élevée

### Domaines d'application:

- Applications laser
- Production de modules solaires
- Production électronique
- Micro-production
- Machines d'emballage
- Production optique
- Technologie alimentaire

## Energieabsorption

Aluminiumschaum ist in der Lage Druck- und Schlägeinwirkungen effektiv zu absorbieren und kann Risse, Brüche verhindern. Das steigert die Sicherheit und erhöht gleichzeitig die Reparaturfähigkeit der Bauteile – für mehr Zuverlässigkeit und Lebensdauer.



### Druckfestigkeit / Quetschgrenze

Druckspannung, bei der das Plateau erreicht wird

### Plateauspannung

Mittelwert der Druckspannung bei 20% und 40% Dehnung (Stauchung)

### E-Modul

Anstieg der Entlastungsschleife (Hysterese)

## Absorption d'énergie

La mousse d'aluminium est capable d'absorber efficacement les effets de la pression et des chocs et peut empêcher les fissures et les ruptures. Cela augmente la sécurité et améliore en même temps la réparabilité des composants, pour plus de fiabilité et une durée de vie prolongée.

### Résistance à la compression / limite d'écrasement

Contrainte de compression à laquelle le plateau est atteint

### Contrainte de plateau

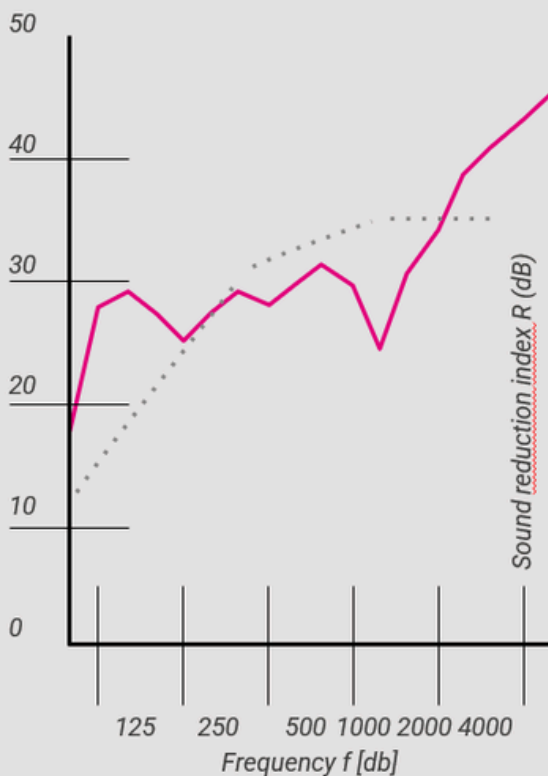
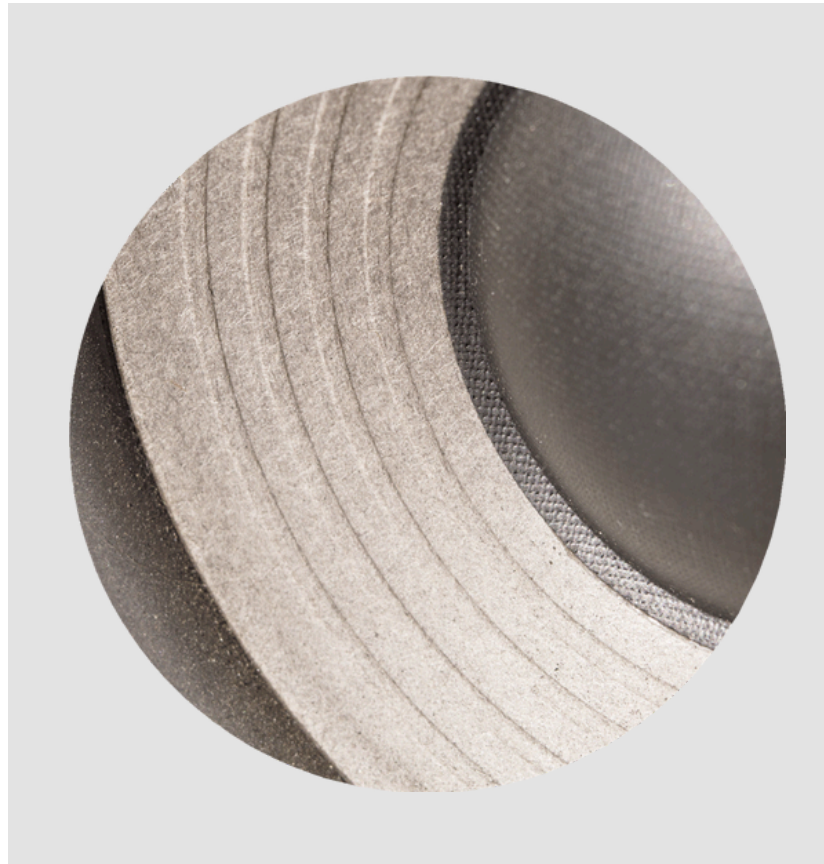
Valeur moyenne de la contrainte de compression pour un allongement (compression) de 20 % et 40 %.

### Module d'élasticité

Augmentation de la boucle de décharge (hystérésis)

## Schalldämmung

Aluminiumschaum dämpft Schallwellen wirkungsvoll und verbessert so die Akustikleistung. Je nach Dichte und Dicke lassen sich die Ergebnisse gezielt steuern. Gleichzeitig reduziert der Werkstoff Klirrgeräusche und optimiert die Klangqualität von Komponenten.

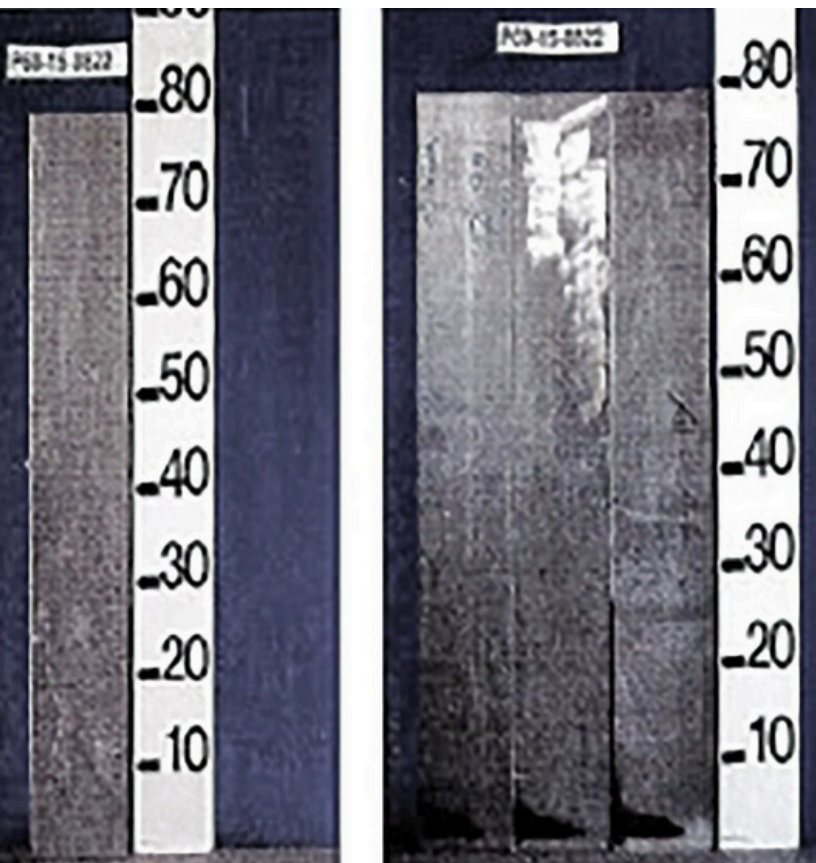
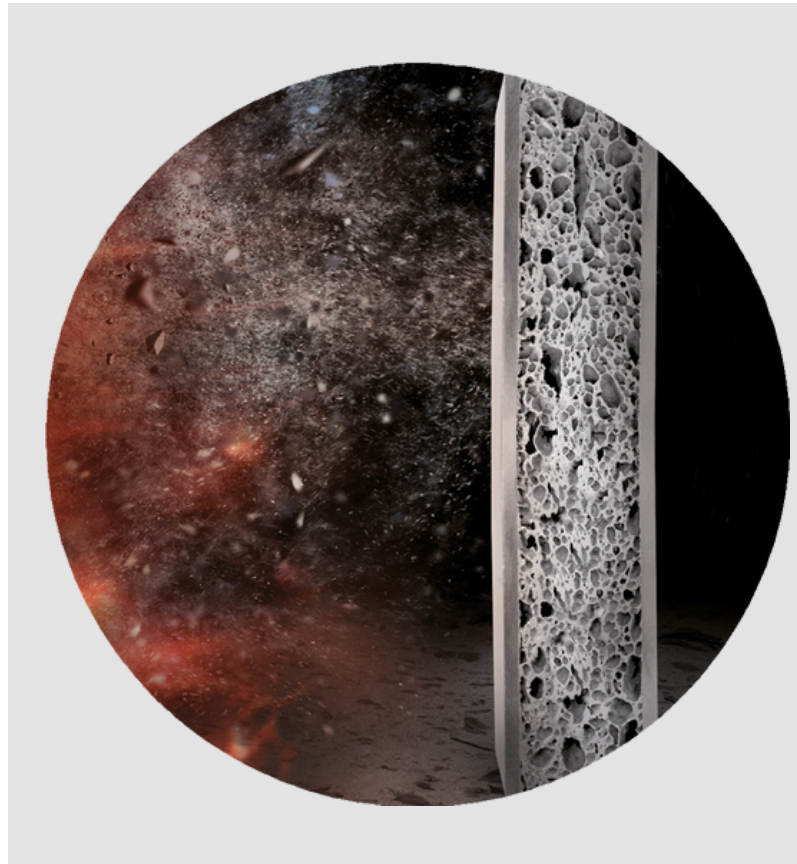


## Isolation acoustique

La mousse d'aluminium amortit efficacement les ondes sonores et améliore ainsi les performances acoustiques. Les résultats peuvent être contrôlés de manière ciblée en fonction de la densité et de l'épaisseur. Parallèlement, ce matériau réduit les bruits parasites et optimise la qualité sonore des composants.

## Nicht brennbar

Dank seiner rein metallischen Struktur, ganz ohne Kleber oder Kunststoffe, ist Aluminiumschaum vollständig nicht brennbar. Je nach Legierung hält er Temperaturen von bis zu 500°C stand – ideal für Anwendungen mit höchsten Sicherheitsanforderungen.



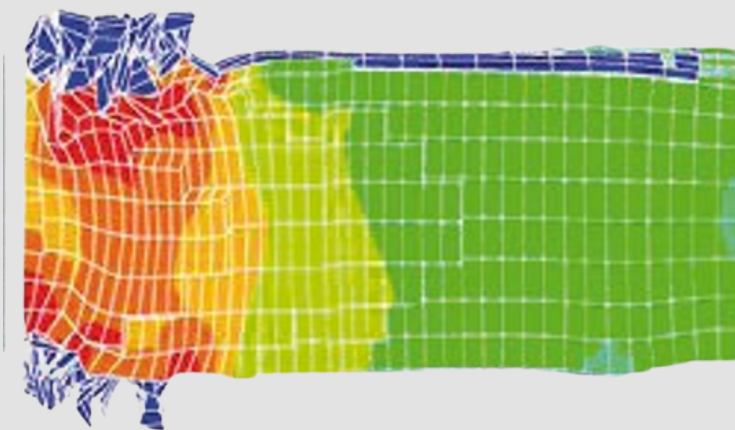
Nach 10 Minuten 50 W/m<sup>2</sup> Wärmestrom  
Après 10 minutes 50 W/m<sup>2</sup> Flux thermique

## Ininflammable

Grâce à sa structure purement métallique, sans colle ni plastique, la mousse d'aluminium est totalement inflammable. Selon l'alliage, elle résiste à des températures pouvant atteindre 500°C, ce qui la rend idéale pour les applications soumises à des exigences de sécurité très strictes.

## Wärmeleitfähigkeit

Als einer der besten metallischen Wärmeleiter überzeugt Aluminium auch in Schaumform. Dadurch eignet sich Aluminiumschaum ideal für den Einsatz in leistungsstarken Kühl- und effizienten Heizsystemen.



FEM-Simulation

## Conductivité thermique

L'aluminium, l'un des meilleurs conducteurs thermiques métalliques, convainc également sous forme de mousse. La mousse d'aluminium est donc idéale pour une utilisation dans des systèmes de refroidissement puissants et des systèmes de chauffage efficaces.

