

AMAP FORUM 2021:

Innovationen in (grünem) Aluminium

- **Hochleistungslegierungen für innovativen Leichtbau**
- **Schmelzebehandlung sichert beste Materialeigenschaften**
- **Grüne Aluminiumproduktion der Zukunft**
- **Circular Economy - vom Rohmaterial bis zur Anwendung**

Aluminium als Konstruktionswerkstoff nimmt in einer Circular Economy eine Schlüsselstellung ein. Für nachhaltigen automobilen Leichtbau vom Verbrenner bis zum Elektrofahrzeug ist der Hochleistungswerkstoff schon heute nicht zu ersetzen, in Bau und Architektur setzt er energiesparend und ressourcenschonend markante Akzente. Dass die Entwicklung zu einer grünen Aluminiumproduktion voranschreitet und das Potenzial des NE-Metalls noch lange nicht gehoben ist, machten Experten aus Wissenschaft und Industrie am Beispiel innovativer Ergebnisse aus Forschung und praxisnaher Zusammenarbeit auf dem diesjährigen AMAP FORUM 2021 in Aachen deutlich. In dem Open-Innovation-Forschungscluster AMAP sind 13 Industrieunternehmen und 6 Institute der RWTH Aachen University vertreten. Die Themen der interdisziplinären Zusammenarbeit reichen von der Produkt- und Materialentwicklung, Modellierung und metallurgischen Prozesstechnologie bis hin zu neuen Produktionstechnologien.

Innovationstreiber Automotive

Die Vielseitigkeit und Leistungsfähigkeit von Aluminiumtechnologien wird besonders im Automotive-Bereich offensichtlich. Für Antrieb, Chassis und Karosserie bietet Aluminium in Form von gewalzten Blechen, stranggepressten Profilen und Guss in den unterschiedlichsten Technologien für jeden Anwendungsfall die maßgeschneiderte innovative Leichtbaulösung hoher Maßstabilität. Von Blechen für Außenhautteile mit bestem Oberflächenbild über Mehrkammerprofile mit Streckgrenzen zwischen 200-280 MPa für die Energieabsorption von Crash-Management-Systemen bis zu Strukturbauteilen aus 6xxx-Legierungen mit Festigkeiten größer 400 MPa. Eine wesentliche Stärke von Struktur-Gussteilen ist Funktionsintegration. So kann eine einzige Aluminium-Druckgusskomponente wie ein Federbeindämpfer beispielsweise eine aus 10 Blechteilen zusammengesetzte Stahlkonstruktion ersetzen, was sowohl kosten- wie gewichtsseitig Vorteile hat.

Technischer Standard für Batteriegehäuse

Sind Motorengehäuse aus Aluminiumguss heute Standard bei Verbrennungsmotoren, so nimmt die Bedeutung von Aluminium für den Antriebsstrang bei der Elektromobilität eher noch zu. E-Maschine und Leistungselektronik sind in Aluminium-Gehäusen gewichtssparend und sicher untergebracht. Die Möglichkeit, durch Kanäle für Kühl- und Heizkreisläufe ein maßgeschneidertes Thermomanagement in die Praxis umzusetzen, kommt neben dem Motor und dem Komfort der Fahrzeuginsassen vor allem der Traktions-Batterie zu Gute. Innovative Batteriegehäuse aus Aluminium für batterieelektrische Fahrzeuge, BEV, bieten nicht nur eine Gewichtsersparnis von 35-40 % gegenüber Stahl, sondern zeichnen sich technologisch durch ein Thermomanagement „aus einem Guss“ aus. Batteriegehäuse heutiger Elektrofahrzeuge werden je nach Größe hergestellt aus Mehrkammer-

Strangpressprofilen, Blechen oder Gussteilen und verbinden dank innovativer Umform- und Füge Technologien maximalen Schutz und Dichtigkeit bei hoher Steifigkeit mit weiteren Stärken.

Fortschritte in der Materialentwicklung

Ein wesentlicher Faktor für erfolgreichen Leichtbau mit Aluminium ist das verwendete Material. Materialdesign steht für einen Automobil-Zulieferer wie Nematik im Bereich FuE oben auf der Agenda. Beispiel einer hochfesten Legierung ist die Nematik-Al-Legierung NemAlloy HE 700™. Zunehmend an Bedeutung gewinnt auch das Thema Nachhaltigkeit und damit die Verwendung von Recyclingmaterial. Ziel von Nematik ist eine Reduzierung der CO₂-Emissionen bei der Aluminiumproduktion um mehr als 80%. Auch wenn die verfügbaren Sekundärlegierungen derzeit nicht geeignet sind, um den Bedarf an Strukturguss zu decken, so ist Nematik bereits dabei, eine Druckguss-Legierung mit bis zu 90% Sekundäraluminium aus eol-Schrotten zu validieren

Die Aluminiumhersteller erweitern mit neuen Legierungen die Einsatzmöglichkeiten des Werkstoffs und reduzieren mit der Weiterentwicklung von Recycling und der Optimierung der Prozessrouten den CO₂-Fußabdruck. Cradle to Cradle, also von der Aluminiumproduktion über den gesamten Life-Cycle im Fahrzeug bis zur Wiederverwertung des Schrotts ist Aluminium fester Werkstoffbestandteil eine Circular Economy.

Verständnis der Materialeigenschaften auf mikrostruktureller Ebene

Grundvoraussetzung für die Weiterentwicklung von Aluminiumwerkstoffen ist ein tiefes Verständnis der die Materialeigenschaften bestimmenden Einflüsse auf der mikrostrukturellen Ebene einer AL-Legierung. Hier bringen Experimente und computergestützte Methoden von der Simulation bis zur Modulation Licht ins Dunkel.

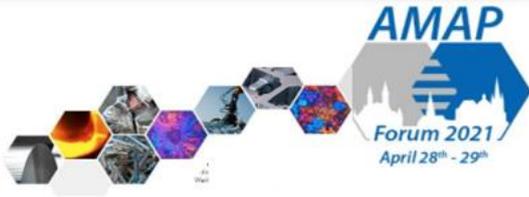
Aluminiumhersteller wie Novelis haben bereits eindrucksvolle Simulationswerkzeuge mit Künstlicher Intelligenz für Anwendungen in der Luftfahrtindustrie. Entwickelt. Ein Nachweis für die intensive FuE, die bei Aluminium betrieben wird. Die Luftfahrtbranche hat höchste Sicherheitsanforderungen.

Die Vorhersage von Gusseigenschaften vom Gießen bis zur Wärmebehandlung ist eine Aufgabe der Simulation und damit eine Spezialität der Aachener Magma. Für die Qualitäts- und Eigenschaftsentwicklungen entscheiden sind beispielsweise das Verständnis des Aushärtungsverhaltens von Legierungen, insbesondere des Prozesses der Clustering während der natürlichen Alterung und deren Einfluss auf eine nachfolgende „hohe“ Temperaturbehandlung.

Neue Fertigungsverfahren

Eine wesentliche Rolle bei der Herstellung innovativer Aluminiumkonstruktionen spielen Fertigungsverfahren. Mit der sogenannten HDF Technologie bzw. HoDforming existiert eine neue Aluminium-Warmumformtechnik für die Hochtemperaturumformung von Metallen wie z.B. hochfestem Aluminium (6070, 7050, 7075 u.a.m), Magnesium oder Stahl (22MnB5 u.a.m.). Beim Verbinden unterschiedlicher Werkstoffe wie Aluminiumprofilen mit Aluminiumgussteilen zu einem dichten Batteriegehäuse ist wiederum die Wahl der Füge Technik entscheidend. So lassen sich mit neuen Verfahren wie dem Rührreibschweißen selbst Stahl und Aluminium sicher verbinden.

Das Potenzial von Aluminium von der Architektur bis zur Elektromobilität, neue mögliche Anwendungen für Aluminium, als Wickeldraht für E-Motoren eine denkbare Alternative zu Kupfer, bis zum Brückenbau waren Gegenstand weiterer anwendungsbezogener Vorträge zu neuen Entwicklungen.



Fazit

Mit insgesamt 20 Vorträgen renommierter Experten in vier Sitzungsschwerpunkten spiegelte das AMAP-Forum2021 den status quo von Wissenschaft, Technik und Markt von Aluminium wieder - eine Gesamtschau von der Legierungsentwicklung und Eigenschaftsverbesserung über die Schmelzbehandlung, den Stand und die Herausforderungen von grüner Aluminium-Produktion und Metallrecycling bis hin zu neuen Anwendungen und Markt.

Die vier Fachbeiträge im Anhang fassen die Kernaussagen der Vorträge aus den vier Sitzungsschwerpunkten zusammen.

Diese Presseinformation sowie Pressebilder (Copyright: AMAP) finden Sie unter: www.amap.de/aktuelles

Kontakt für Journalisten:

Dr. Uwe Knaak: uwe.knaak@amap.de

AMAP GmbH

AMAP - Der Aluminium-Cluster an der RWTH Aachen University. Das Konsortium aus Industrie und Instituten der RWTH Aachen University deckt mit Forschung, Entwicklung und Anwendung die gesamte Wertschöpfungskette von Aluminium ab. Vom Rohstoff bis zum Produkt. Die AMAP GmbH ist eine 100 %-ige Tochter des gemeinnützigen eingetragenen Vereins Aluminium Engineering Center e.V. (aec), dem die Leiter von 10 Instituten der RWTH Aachen University angehören.

www.amap.de