

Halbzeuge aus Magnesium: effizient und klimafreundlich erzeugen und verarbeiten

Über dieses Projekt



CLEAN-Mag

Halbzeuge aus Magnesium: effizient und klimafreundlich erzeugen und verarbeiten

Anwendung: 

Material: Magnesium

Dieses Projekt wird gefördert im Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB) durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Halbzeuge aus Magnesium: effizient und klimafreundlich erzeugen und verarbeiten

Über dieses Projekt

Hintergrund

Magnesium bietet im Leichtbau große Chancen. Der Werkstoff ist besonders leicht, gut umformbar und vollständig recycelbar. Damit eignet er sich ideal für Bauteile in Fahrzeugen, Zügen oder Flugzeugen. Die industrielle Verarbeitung ist jedoch aufwendig: Halbzeuge wie Bleche oder Drähte entstehen bislang in mehreren getrennten Prozessschritten, die viel Energie benötigen. Besonders das Schmelzen verursacht hohe CO₂-Emissionen, da häufig fossile Brennstoffe wie Erdgas eingesetzt werden. Gleichzeitig bleibt ein großer Teil der Prozesswärme ungenutzt.

Neue technologische Ansätze setzen hier an: Sie kombinieren erneuerbare Energieträger mit intelligenter Prozessführung und gezielter Wärmenutzung. Ziel ist es, die Magnesiumverarbeitung energieeffizienter, emissionsärmer und wirtschaftlich tragfähig zu gestalten – und damit zukunftsfähig für eine industrielle Serienanwendung. Die möglichen Einsatzfelder reichen von Karosseriebauteilen, Sitzträgern und Strukturprofilen im Fahrzeugbau über Innenverkleidungen in Schienenfahrzeugen bis hin zu Elektronik- und Gehäuseteilen in der Luftfahrt.

Ziel

Im Projekt CLEAN-Mag entwickeln die Partner neue, durchgängig klimafreundliche Verfahren zur Herstellung von Magnesium-Halbzeugen für den Leichtbau. Ziel ist es, die CO₂-Emissionen und den Energieverbrauch entlang der gesamten Prozesskette deutlich zu senken. Dazu ersetzt das Team fossiles Erdgas im Schmelzprozess durch klimaneutralen Wasserstoff. Durch die Koppelung des Umformens direkt an das Gießen wird die vorhandene Schmelzhitze effizient weiter genutzt. Darüber hinaus verarbeiten die Forschenden eine flexible neuartige Magnesiumlegierung, die durch gute Kaltumformbarkeit hervorsticht. Dies senkt auch den Energiebedarf in der Weiterverarbeitung.

Das Projekt zielt darauf ab, konkrete Prototypen für Funktionsanwendungen im Transportwesen zu entwickeln und diese in Kleinserien überzuführen. Die Grundlage wird geschaffen, um bestehende Anlagen technisch umzurüsten, neue Prozessrouten industriell nutzbar zu machen und konkrete Anwendungen im Mobilitätssektor umzusetzen. Hierfür wird die komplette Fertigungskette von Halbzeugfertigung bis Prototyp betrachtet, einschließlich Herausforderungen in den Bereichen Fügechnik und Oberflächenbehandlung zur Korrosionsvermeidung. Die CO₂-Berechnung für die Wertschöpfungskette ist ein wichtiger Aspekt, welcher im Projekt berücksichtigt wird. Das Projekt konzentriert sich auf die Entwicklung von Prototypen im Bereich Transportwesen.

Halbzeuge aus Magnesium: effizient und klimafreundlich erzeugen und verarbeiten

Über dieses Projekt

Vorgehen

Das Projektteam beginnt mit der Analyse des bestehenden Schmelzprozesses. Es misst Energieflüsse und Emissionen einer realen Anlage und bewertet deren energetisches Optimierungspotenzial. Parallel dazu erproben die Forschenden verschiedene Wasserstoffbrenner im Praxiseinsatz, um fossiles Erdgas als Wärmequelle vollständig zu ersetzen. Aus den erfassten Daten erstellen sie einen digitalen Zwilling des Brennofens. Dieses virtuelle Modell bildet den realen Prozess nach und ermöglicht eine präzise Simulation und Steuerung der Betriebszustände.

Für die Erzeugung und Verarbeitung der Magnesiumhalbzeuge verfolgen die Partner verschiedene Prozessketten. Zum einen arbeiten sie mit dem so genannten GieWaCon-Verfahren, welches das Gießwalzen mit einem kontinuierlichen Strangpressprozess (Conform®) verbindet. Zum anderen nutzen sie das Strangpressen von Magnesiumblechen aus der Gießhitze.

Die Forschenden verarbeiten die Magnesiumlegierung ZAX210, die sich bei niedrigeren Temperaturen gut umformen lässt, sodass vielfältige Bauteile erzeugt werden können. Beispielhafte Prototypen sind Schienenrücksitzwände, verschiedene Hovercraftbauteile, Leichtbau- PC-Gehäuse und Schmiedeteile für Schiffscontainer. Hierfür untersucht das Projektkonsortium Fragestellungen zu Oberflächenbehandlungen für Korrosionsschutz und zu Fügeverfahren wie Schweißen. Am Ende berechnen die Forschenden die CO₂-Belastung mithilfe eines speziell entwickelten Tools auf Basis des Cradle-to-Cradle-Ansatzes.

Halbzeuge aus Magnesium: effizient und klimafreundlich erzeugen und verarbeiten

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3080

Fördersumme: 4,7 Mio. EUR

Abschlussbericht:

**Weiterführende
Webseiten:**

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3080A - CLEAN-Mag im Förderkatalog des Bundes
www.cleanmag.de - Projektwebseite CLEAN-Mag

Halbzeuge aus Magnesium: effizient und klimafreundlich erzeugen und verarbeiten

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Prof. Dr. Ulrich Prah

+49 3731 39 4180

ulrich.prahl@imf.tu-freiberg.de

Organisation:

TU Bergakademie Freiberg

Bernhard-von-Cotta-Straße 4
09599 Freiberg
Sachsen
Deutschland

☞ www.imf.tu-freiberg.de



Projektpartner



WSM Weber Schweißmaschinen GmbH

Halbzeuge aus Magnesium: effizient und klimafreundlich erzeugen und verarbeiten

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Aus- & Weiterbildung, Erprobung & Versuch, Prototyping, Prüfung, Technologietransfer	✓
Produkte Halbzeuge, Werkstoffe & Materialien	✓
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung	
Design & Auslegung	
Funktionsintegration	
Mess-, Test- & Prüftechnik	
Modellierung & Simulation Sonstige (CO2 Fußabdruck nach Cradle-to-Cradle)	✓
Verwertungstechnologien	

Halbzeuge aus Magnesium: effizient und klimafreundlich erzeugen und verarbeiten

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
<i>Bearbeiten und Trennen</i>	
Beschichten (Oberflächentechnik) Lackieren, Pulverbeschichten	✓
<i>Faserverbundtechnik</i>	
Fügen Schweißen	✓
Stoffeigenschaften ändern Wärmebehandeln	✓
<i>Textiltechnik</i>	
Umformen Schmieden, Strangpressen, Walzen, Sonstige (GieWaCon: Kombination aus (Draht-)Gießwalzen und Conform®-Verfahren für Mg)	✓
Urformen Sonstige (Draht- und Bandgießwalzen)	✓

Halbzeuge aus Magnesium: effizient und klimafreundlich erzeugen und verarbeiten

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Material	
Biogene Werkstoffe	
Fasern	
Funktionale Werkstoffe	
Kunststoffe	
Metalle Magnesium	✓
Strukturkeramiken	
(Technische) Textilien	
Verbundmaterialien	
Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)	