

Aluminium-Eisen-Bauteile in Serie fertigen: Rotationsreibschweißen im Fahrzeugbau

Über dieses Projekt



HyLight

Aluminium-Eisen-Bauteile in Serie fertigen: Rotationsreibschweißen im Fahrzeugbau

Anwendung: 

Material: Aluminium, Stahl, Sonstige (Gusseisen)

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Aluminium-Eisen-Bauteile in Serie fertigen: Rotationsreibschweißen im Fahrzeugbau

Über dieses Projekt

Hintergrund

Mit dem Ausbau der Elektromobilität steigt der Bedarf an leichteren Fahrzeugkomponenten, um Reichweite, Energieverbrauch und Fahrdynamik weiter zu verbessern. Besonders groß ist das Leichtbaupotenzial bei rotierenden Massen wie Zahnrädern oder Brems scheiben. Diese Bauteile bestehen bislang meist aus massivem Stahl oder Gusseisen, da sie hohen mechanischen Belastungen standhalten müssen.

Aluminium ist deutlich leichter, erfüllt die Anforderungen an Steifigkeit und thermische Belastbarkeit allein jedoch nicht. Durch eine Kombination mit Eisenwerkstoffen lassen sich sowohl Gewicht als auch Funktion optimieren. Die feste Verbindung dieser Werkstoffe stellt eine besondere technische Herausforderung dar.

Das Rotationsreibschweißen bietet hier eine geeignete Lösung: Es erzeugt hochwertige Verbindungen durch kontrollierte Reibung und Druck. Für Aluminium-Eisen-Verbindungen ist das Verfahren bislang nicht prozesssicher genug für die Serienfertigung. Die Entwicklung robuster Fügeverfahren ist daher ein entscheidender Schritt für den industriellen Einsatz hybrider Leichtbaukomponenten.

Ziel

Im Forschungsprojekt HyLight wollen die Partner das Rotationsreibschweißen von Aluminium-Eisen-Verbindungen für den Serieneinsatz im Fahrzeugbau nutzbar machen. Sie entwickeln dafür belastbare Hybridbauteile, die mechanisch und thermisch stark beansprucht werden – konkret ein Zahnrad aus Aluminium und Stahl sowie eine Brems scheibe aus Aluminium und Gusseisen. Beide Komponenten sollen leichter sein als heutige Serienlösungen und gleichzeitig alle sicherheitsrelevanten Anforderungen erfüllen.

Das Projektteam arbeitet darauf hin, den gesamten Fügevorgang prozesssicher zu beherrschen – vom Werkstoffverhalten bis zur Bauteilauslegung. Die Forschenden gestalten nicht nur die Verbindungstechnik neu, sondern auch die Abläufe in der Fertigung. Die Partner öffnen damit den Weg für den industriellen Einsatz hybrider Leichtbaukomponenten und ermöglichen Anwendungen, die bislang als technisch nicht umsetzbar galten.

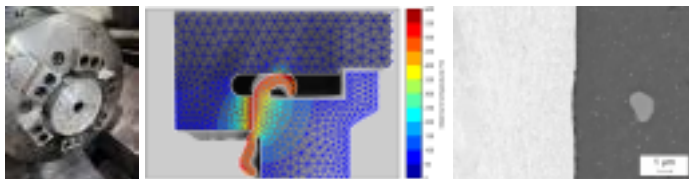
Aluminium-Eisen-Bauteile in Serie fertigen: Rotationsreibschweißen im Fahrzeugbau

Über dieses Projekt

Vorgehen

Die Projektpartner analysieren den Reibschweißprozess für Aluminium-Eisen-Verbindungen. In Versuchsreihen variieren sie Prozessparameter wie Reib- und Stauchdruck, Reibzeit und Drehzahl. Die Forschenden prüfen, wie sich diese Faktoren auf Gefüge, Bindungsqualität und Festigkeit der Verbindung auswirken. Ergänzend untersuchen sie die Schweißzonen mikroskopisch und bewerten mögliche Versagensmechanismen. Ziel ist es, einen stabilen Prozess zu entwickeln, mit dem sich die geforderte Bauteilqualität zuverlässig herstellen lässt.

Parallel entwickelt das Projektteam geeignete Strategien zur Vorbereitung der Reibflächen, zur Wärmebehandlung und zur Prüfung der gefügten Bauteile. Die Partner bilden die gesamte Prozesskette digital ab. Anschließend validieren sie die gefertigten Bauteile unter einsatznahen Bedingungen. Damit schaffen sie die Grundlage für eine Übertragung auf weitere Bauteilgeometrien und den Serieneinsatz.



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB2026

Fördersumme: 1,7 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB2026A - HyLight im Förderkatalog des Bundes
www.hylight-leichtbau.de/ - Projektwebseite HyLight

Aluminium-Eisen-Bauteile in Serie fertigen: Rotationsreibschweißen im Fahrzeugbau

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Dr.-Ing. Anton Stich

+49 841 151 27735713

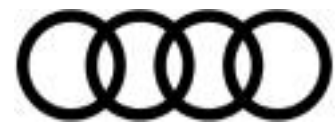
anton.stich@audi.de

Organisation:

AUDI AG

Auto Union Str. 1
85057 Ingolstadt
Bayern
Deutschland

🌐 www.audi.de



Projektpartner



LimFox GmbH



INSTITUTE I
MATERIALS SCIENCE
AND ENGINEERING



Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Angebot

Dienstleistungen & Beratung

Produkte

Bauteile & Komponenten



Aluminium-Eisen-Bauteile in Serie fertigen: Rotationsreibschweißen im Fahrzeugbau

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Sonstige (Automobil-Serienfertigung)	✓
Design & Auslegung Hybride Strukturen	✓
Funktionsintegration	
Mess-, Test- & Prüftechnik	
Modellierung & Simulation Prozesse	✓
Verwertungstechnologien	
Fertigungsverfahren	
Additive Fertigung	
Bearbeiten und Trennen	
Beschichten (Oberflächentechnik)	
Faserverbundtechnik	
Fügen Schweißen, Sonstige (Reibschweißen)	✓
Stoffeigenschaften ändern	
Textiltechnik	
Umformen	
Urformen	

Aluminium-Eisen-Bauteile in Serie fertigen: Rotationsreibschweißen im Fahrzeugbau

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Material	
Biogene Werkstoffe	
Fasern	
Funktionale Werkstoffe	
Kunststoffe	
Metalle Aluminium, Stahl, Sonstige (Gusseisen)	✓
Strukturkeramiken	
(Technische) Textilien	
Verbundmaterialien	
Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)	