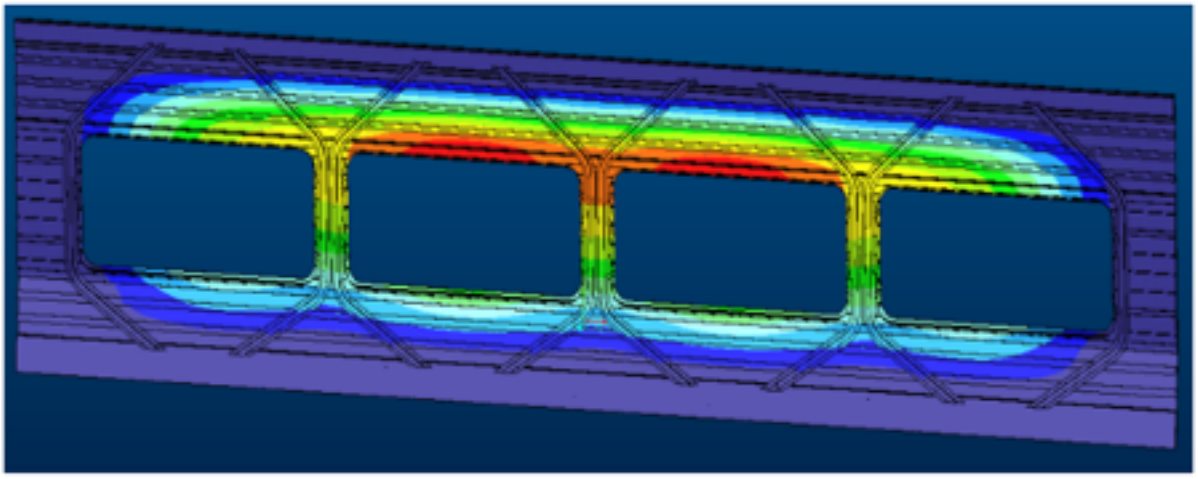
Züge und Schiffe leichter bauen: Kraftflussgerechte, automatisierte Differentialstrukturen

Über dieses Projekt



LESSMAT

Züge und Schiffe leichter bauen: Kraftflussgerechte, automatisierte Differentialstrukturen

Anwendung:

Material: Aluminium, Stahl

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

Technologietransfer-Programm Leichtbau

Züge und Schiffe leichter bauen: Kraftflussgerechte, automatisierte Differentialstrukturen

Über dieses Projekt

Hintergrund

Schienenfahrzeuge und Kreuzfahrtschiffe haben in ihren Rohbaustrukturen die größte Einzelmasse. Diese Masse zu reduzieren, bietet enormes Potenzial zur Einsparung von Energie und CO#. Ein Leichtbausystem, das diese Masse um 20 Prozent reduziert, kann den Energiebedarf erheblich verringern. Gleichzeitig stehen beide Branchen vor der Herausforderung, dass nachhaltige Lösungen wirtschaftlich tragfähig bleiben müssen.

Deshalb ist es notwendig, die Leichtbaumaßnahmen nicht nur in der Konstruktion, sondern auch in der Produktion ohne Mehrkosten umzusetzen. Automatisierte Fertigungsprozesse spielen dabei eine Schlüsselrolle, um Kosten zu senken und die Herstellung effizienter zu gestalten. Hier setzt das Forschungsprojekt LESSMAT an.

Ziel

Bei LESSMAT entwickelt das Team ein branchenübergreifendes Leichtbausystem, das die lokale Materialausnutzung maximiert und gleichzeitig die Produktionskosten senkt. Die Forschenden konzentrieren sich auf Baugruppen, die in beiden Branchen vorkommen, wie Seitenwände, Dächer und Unterböden bei Schienenfahrzeugen oder Decksektionen und Wände bei Kreuzfahrtschiffen. Die Konstruktionen basieren auf der Differentialbauweise, bei der Bleche mit Versteifungselementen kombiniert werden. Ziel ist es, mit minimalem Materialeinsatz eine maximale Festig- und Steifikeit zu erreichen.

Gleichzeitig entwickelt das Projektteam automatisierte Fertigungsprozesse, die geringe Losgrößen und Variantenvielfalt berücksichtigen. Eine zentrale Aufgabe ist die Integration digitaler Werkzeuge, um Konstruktionsdaten direkt in die Fertigung zu übertragen. Das Projekt schafft damit nicht nur leichtere und gleichzeitig belastbare Bauteile, sondern auch eine kosteneffiziente Produktion.

Züge und Schiffe leichter bauen: Kraftflussgerechte, automatisierte Differentialstrukturen

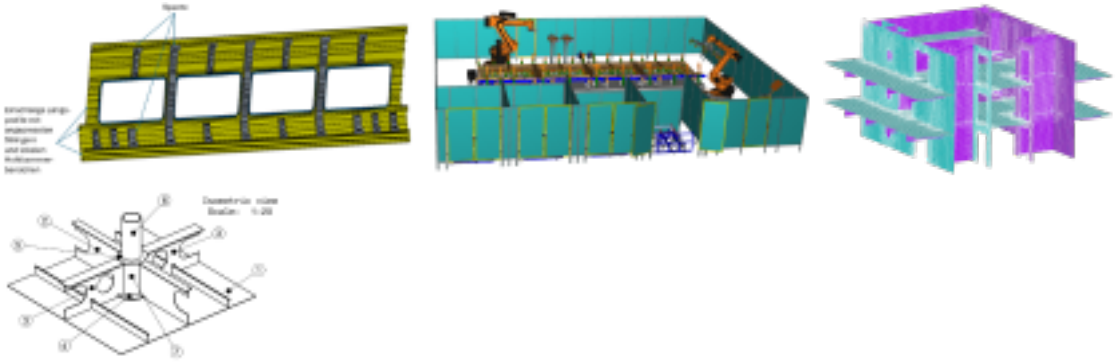
Über dieses Projekt

Vorgehen

Das Projektteam arbeitet an drei Kernbereichen. Erstens entwickeln die Forschenden eine Bauweise, die eine höhere lokale Materialausnutzung ermöglicht. Zum Beispiel durch bionische Strukturen, optimierten Materialeinsatz und teildifferentiale Baugruppen können sie die Masse der Flachbaugruppen erheblich reduzieren. Zweitens wird eine Automatisierungslösung erstellt, die die Fertigungsschritte wie Zuführen, Positionieren, Fügen und Prüfen übernimmt. Ziel ist es, diese Prozesse an die Anforderungen kleiner Fertigungslose, also Produktionschargen mit geringer Stückzahl, anzupassen und gleichzeitig eine hohe Flexibilität für unterschiedliche Varianten zu gewährleisten.
Drittens verknüpfen die Forschenden digitale Technologien mit der Konstruktion. Simulationsmethoden wie die Finite-Elemente-Methode (FEM) prüfen bereits in der Konstruktionsphase die Automatisierbarkeit der Bauweise. Zudem ermöglicht die digitale Verknüpfung die nahtlose Übertragung von Konstruktionsdaten an die Fertigung. Die entwickelten Technologien werden in realen Tests überprüft und optimiert.

Züge und Schiffe leichter bauen: Kraftflussgerechte, automatisierte Differentialstrukturen

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB2021

Fördersumme: 2,9 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende Webseiten: foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB2021A - LESSMAT im Förderkatalog des Bundes

Züge und Schiffe leichter bauen: Kraftflussgerechte, automatisierte Differentialstrukturen

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Daniel Kuhn

+49 173 3519527

kuhn.daniel@siemens.com

Organisation:

Siemens Mobility GmbH

Otto-Hahn-Ring 6
81739 München-Perlach
Bayern
Deutschland

www.mobility.siemens.com

Projektpartner

Einordnung in den Leichtbau

	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Konstruktion, Simulation, Technologietransfer	✓
Produkte Bauteile & Komponenten, Systeme & Endprodukte	✓

Züge und Schiffe leichter bauen: Kraftflussgerechte, automatisierte Differentialstrukturen

Einordnung in den Leichtbau

	Realisierung
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Automatisierungstechnik, Handhabungstechnik	✓
Design & Auslegung Formleichtbau	✓
Funktionsintegration	
Mess-, Test- & Prüftechnik	
Modellierung & Simulation Lasten & Beanspruchung, Lebenszyklusanalysen, Optimierung, Strukturmechanik, Sonstige (Materialflusssimulation)	✓
Verwertungstechnologien	
Fertigungsverfahren	
Additive Fertigung	
Bearbeiten und Trennen	
Beschichten (Oberflächentechnik)	
Faserverbundtechnik	
Fügen Schweißen, Sonstige (Rührreibschweißverfahren)	✓
Stoffeigenschaften ändern	
Textiltechnik	
Umformen	
Urformen	

Züge und Schiffe leichter bauen: Kraftflussgerechte, automatisierte Differentialstrukturen

Einordnung in den Leichtbau

	Realisierung
Material	
Biogene Werkstoffe	
Fasern	
Funktionale Werkstoffe	
Kunststoffe	
Metalle Aluminium, Stahl	✓
Strukturkeramiken	
(Technische) Textilien	
Verbundmaterialien	
Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)	