Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

NEWSLETTER | Nr. 03/2023

Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB)

Wie Digitalisierung den Leichtbau voranbringt

Der Aufbau und die Bündelung digitaler Kompetenzen sind entscheidend, um die Potenziale des Leichtbaus voll ausschöpfen zu können. Wie dies gelingen kann, haben fünf im TTP LB geförderte Projektteams auf dem diesjährigen Forum Leichtbau demonstriert. Außerdem im Newsletter: So sieht die Förderung seit Start des TTP LB aus und wie Druckguss auch für Elektroautos funktionieren kann.

Leichtbau-Produkte ganzheitlich entwickeln

Digitale Tools helfen dabei, bestehende Fertigungsprozesse effizienter auszugestalten. Darüber hinaus können durch Digitalisierung neue Wertschöpfungsketten aufgebaut und somit weitere Märkte für Leichtbau-Produkte erschlossen werden. Die Entscheidung für einen neuen Werkstoff oder eine neue Technologie stellt eine zentrale Herausforderung für Unternehmen dar. Digitale Lösungen können hierbei erheblich unterstützen.

Im Forschungsprojekt SyProLei gestaltet und erprobt das Projektteam eine entsprechende Methodik, um Leichtbau-Produkte in einem digitalen Workflow effizient und passgenau zu entwickeln und umzusetzen. Ausgangspunkt sind drei konkrete Produkte in unterschiedlichen Branchen. Die Ergebnisse sind nach Projektende auf verschiedene Anwendungen übertragbar. Mithilfe einer digitalen Toolkette können Unternehmen

so den gesamten Entstehungsprozess von Leichtbau-Produkten analysieren und optimieren – etwa die notwendigen Funktionen, den Ressourcenverbrauch des Produkts entlang seines Lebenszyklus, die Fertigungsprozesse, die verwendeten Leichtbau-Werkstoffe sowie die Wirtschaftlichkeit.

Datenbank für Baumaterialien

Im Vorhaben AIBetOn3D entwickelt das Projektteam eine Datenbank für Baumaterialien. Übergeordnetes Ziel ist es, den CO_2-Ausstoß im Betonbau deutlich zu reduzieren. Die entwickelten Simulationen und Prognosemodelle sollen dazu beitragen, optimale Baustoffe und Baustoffkombinationen für ein Projekt auswählen zu können. Langfristig soll somit ein auf andere Anwendungsbereiche übertragbares Modell entstehen. Dieses kann abhängig von den Einstellgrößen zuverlässige Vorhersagen zum Verhalten bestimmter Materialien treffen sowie CO_2-Einsparpotenziale aufzeigen.

Umformteile intelligent fertigen

Virtuelle Modelle wie digitale Zwillinge ermöglichen eine bessere Chancen- und Risikobetrachtung. Dies führt zu intelligenten Fertigungsprozessen und steigert die Produktivität, da viele Prozesse automatisiert werden können. Im Forschungsprojekt GUmProDig entwickelt das Projektteam ein System, das die erforderliche Qualität und das Rückverfolgen von Umformteilen im Leichtbau sicherstellt. Dies ermöglicht eine energieeffizientere Produktion. Das System soll jedoch nicht nur Ausschuss und Rückrufe reduzieren, sondern auch den Einsatz der vergleichsweise energiesparenden Umformtechnik in Bereichen ermöglichen, in denen bislang energieintensive Zerspanung genutzt wurde.

Digitalisierung ist auch im Leichtbau entscheidend, um bestehende Fertigungsprozesse effizienter zu gestalten und neue Wertschöpfungsketten aufzubauen.

Virtueller Prüfstand für 3D-Druck-Bauteile

Die Additive Fertigung trägt dazu bei Leichtbau-Produkte ressourceneffizienter zu fertigen.. Im Forschungsprojekt CAEaddFert entwickelt das Projektteam einen virtuellen Prüfstand für 3D-Druck-Bauteile. Erstmalig können diese Leichtbau-Elemente im Prozess der virtuellen Produktentwicklung bereits vor ihrer Fertigung mit computergestützten Simulations- und Analyseverfahren (Computer Aided Egineering) auf ihre statische und zyklische Festigkeit hin beurteilt werden, sowohl als Einzelteil als auch im Verbund ihrer Baugruppe. Und dies, ohne vorher den Prozess der Additiven Fertigung zu modellieren. Das spart Zeit und Kosten, insbesondere für sicherheitsrelevante Komponenten. Ohne die Abbildung der additiv zu fertigenden Bauteile in der virtuellen Produktentwicklung ist eine Serienentwicklung mit 3D-Druck-Bauteilen nicht denkbar. Bisher ist für jedes Einzelstück eine separate Nachbehandlung erforderlich, was den 3D-Druck dieser Leichtbau-Teile meist unrentabel machte.

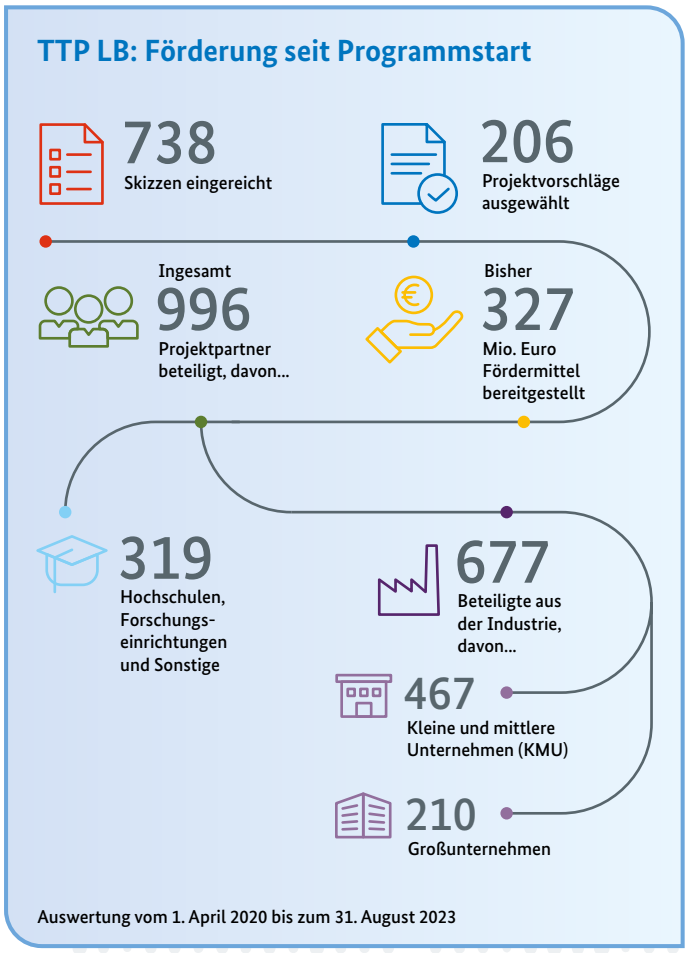
Luftultraschall-Prüfungen für Leichtbau-Teile

Die digitalisierte Sicherheitsüberprüfung von Leichtbau-Teile steht im Fokus des Projekts PALUP. Ziel ist es, Leichtbau-Strukturen beschädigungsfrei und flexibel prüfen zu können. Möglich wird dies durch berührungslose Ultraschallprüfung mit Ankopplung über Luft. Bisher musste für diese Phased Array-Technik ein Koppelmittel eingesetzt werden. Diese Flüssigkeit kann bei Leichtbau-Teilen mit Waben oder Schäumen in das Material eindringen und diese gegebenenfalls im Betrieb schädigen. Das vom Projektteam entwickelte neue Verfahren reduziert zukünftig deutlich die Sicherheitsrisiken, den Materialverschleiß und die Kosten.

Über 200 geförderte Projekte: 327 Millionen Euro für Innovationen

Seit April 2020 fördert das BMWK mit dem TTP LB erfolgreich innovative Leichtbau-Projekte. Hierfür stehen bislang 327 Millionen Euro zur Verfügung. Das Förderprogramm leistet damit einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der Klima- und Nachhaltigkeitsziele: von 2024 bis 2030 werden für das TTP LB im Industriesektor Treibhausgas-Minderungspotenziale von 2,9 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten abgeschätzt.

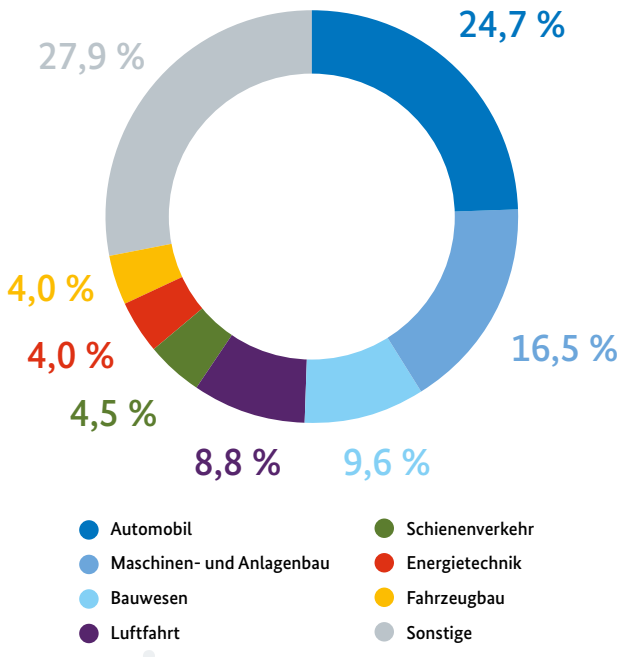
Im Durchschnitt arbeiten in den ausgewählten Projekten knapp fünf Partner zusammen. Vorschläge mit hoher Unternehmensbeteiligung sind dabei besonders erfolgreich. Unternehmen sind an mehr als zwei Dritteln der Projekte beteiligt. Mit 156 Millionen Euro bringen sie erhebliche Eigenmittel ein, um ihre Ideen in die Anwendung zu bringen. Das große Engagement von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), die knapp die Hälfte aller Projektpartner ausmachen, zeigt zudem, wie attraktiv die Förderung für den deutschen Mittelstand ist.



Maschinen- und Anlagenbau sowie Baubranche stärker vertreten

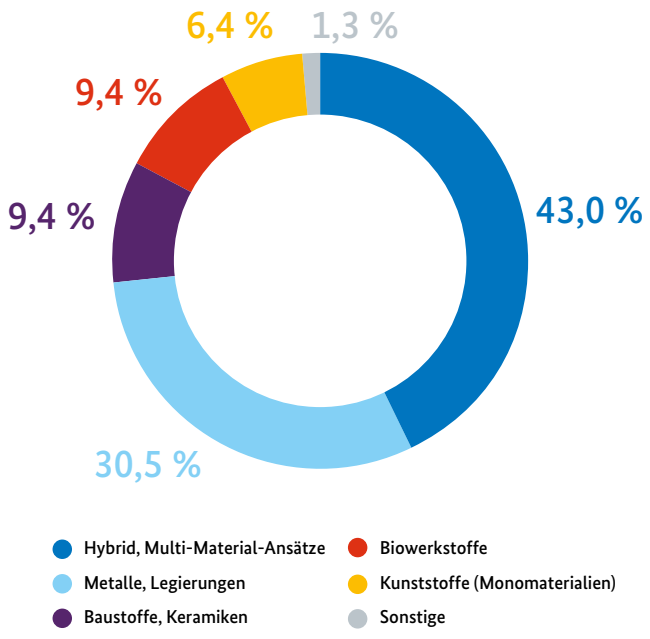
Der Automobilbau ist über die gesamte Laufzeit des TTP LB die am stärksten vertretene Branche. Auch beteiligen sich Unternehmen aus der Zulieferindustrie vermehrt an den Projekten. Leichtbau rückt jedoch auch in anderen Bereichen zunehmend in den Fokus. Insbesondere Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau sowie der Bauindustrie bringen sich mit immer mehr Forschungsprojekten ein.

TTP LB: Projektpartner nach Branchen



Auswertung vom 1. April 2020 bis zum 31. August 2023

TTP LB: Geförderte Projekte nach genutzten Werkstoffen



Auswertung vom 1. April 2020 bis zum 31. August 2023

Die in den Projekten genutzten Leichtbau-Werkstoffe sind vielfältig. Ein deutlicher Schwerpunkt liegt jedoch auf Hybrid- und Multimaterial-Ansätzen sowie Metallen und Legierungen. Dabei setzen die Projektbeteiligten zunehmend auf nachhaltige Werkstoffe auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen und den Einsatz von Sekundärmaterialien.

Druckguss für Elektroautos: Deutsche Technologieführerschaft sichern

Seit Beginn des motorisierten Verkehrs sind Gussbauteile ein elementarer Bestandteil der Fahrzeugtechnik. Mit ihren hochentwickelten Druckgussteilen für Verbrennungsmotoren, Getriebe und Strukturbauteile führen deutsche Gießereien den Weltmarkt an. Um diese Technologieführerschaft angesichts der Elektromobilitätswende zu sichern, müssen die Unternehmen ihre Werkstoffe und Prozesse nun optimal für die Anwendung in Elektroautos anpassen.

Hier setzt das Forschungsprojekt InDrutec-E an. Die Projektpartner wollen die Werkstoffe, Bauweisen und die Prozesse des Druckgusses so optimieren, dass Bauteile mit geringerem Gewicht, niedrigeren Kosten, verbesserter Qualität sowie einem verminderten CO_2-Ausstoß hergestellt werden können. Hierfür nutzen sie verschiedene Leichtbau-Technologien entlang der Wertschöpfungskette. Die Partner decken die gesamte automobile Produktion ab – von der Material, Bauteil- und Prozessentwicklung, über die Zulieferung bis hin zum Einsatz im Auto.

Neue Legierungen reduzieren Kosten und Gewicht

Zum einen entwickelt das Projektteam neue Aluminiumdruckgusslegierungen mit hohem Recyclinganteil, welche ohne weitere Verfahrensschritte bereits direkt nach dem Druckguss die geforderten Eigenschaften aufweisen. Diese innovativen Legierungen haben bessere mechanische Eigenschaften, machen die Bauteile leichter und kommen ohne die energie- und kostenintensive Wärmebehandlung aus. Gegenüber konventionellen Aluminiumlösungen ermöglichen sie bis zu 20 Prozent leichtere Bauteile, was auch in der Anwendung Kosten und CO_2-Emissionen einspart.

Zum anderen wollen die Forschenden Magnesiumdruckgussteile für den Elektro-Antriebsstrang entwickeln. Magnesium ist nicht nur leichter als andere Metalle, sondern verfügt auch über wesentlich bessere Dämpfungseigenschaften, welche im E-Antriebsstrang vorteilhaft sind, um störende Geräusche zu reduzieren.

Optimiertes Gussbauteil für E-Fahrzeuge aus dem Forschungsprojekt InDrutec-E.

Außerdem strebt das Projektteam für das Gießen der Magnesiumbauteile an, die Bauteilqualität im Kaltkammer-Druckgussverfahren auf das Niveau heutiger Warmkammerverfahren zu heben, indem sie die sogenannte Vacural-Technologie nutzen. Dadurch lassen sich hochbelastete oder große Magnesiumbauteile mit niedrigen Ausschussraten und sehr guten Werkstoffeigenschaften herstellen.

Zwei Bauteilvarianten für den E-Antriebsstrang demonstrieren Leichtbau-Potenzial

Ihre Erkenntnisse führen die Forschenden im Bau eines repräsentativen Teils aus dem elektrischen Antriebsstrang zusammen. So entwickeln sie den Lagerdeckel eines Getriebemoduls, der mit seinen Lagersitzen und vielfältigen lokalen Versteifungsrippen ideal geeignet ist, um die verbesserten mechanischen Eigenschaften darzustellen. Zudem spielen dort auch die thermische Leitfähigkeit und die Schwingungsdämpfung eine große Rolle. Der Getriebedeckel wird als Variante aus Sekundäraluminium und aus Magnesium entwickelt, hergestellt und getestet. Die Anwendung mit ihren Werkstoffvarianten ist so ausgewählt, dass das Forschungsteam die gewonnenen Erkenntnisse auf weitere Bauteile des elektrischen Antriebsstrangs oder der Fahrzeugstruktur übertragen kann.

InDrutec-E: Innovationsführerschaft bei Druckgusstechnologien für die Elektromobilität – neue Werkstoffe, Herstellverfahren und Anwendungen

FKZ 03LB2033

Laufzeit: 01.01.21–31.12.23

Projektpartner:
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.

Robert Bosch GmbH

Oskar Frech GmbH + Co. KG

Gühring KG

Hochschule Aalen

Material: Aluminium-Legierungen, Magnesium-Druckguss

Anwendung: Automobil, Bauwesen

Fördersumme: 1,6 Millionen Euro

Abo-Service

Hier Newsletter abonnieren.

Kontakt

Das BMWK hat den Projektträger Jülich – Forschungszentrum Jülich GmbH mit der Abwicklung der Fördermaßnahme beauftragt. Bei Fragen zum Förderprogramm oder zur Antragstellung wenden Sie sich bitte direkt an den Projektträger Jülich.

Kontakt:
Projektträger Jülich – Forschungszentrum Jülich GmbH
Postfach 610247
10923 Berlin
E-Mail: bmwk-leichtbau@fz-juelich.de
Telefon: 030/20199-3622

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwk.de

Stand
Oktober 2023

Gestaltung
Projektträger Jülich – Forschungszentrum Jülich GmbH

Bildnachweis
Seite 1 (Titel): © fotograupner – stock.adobe.com
Seite 1: © Oleksandr – stock.adobe.com
Seite 2: © Bipul Kumar – stock.adobe.com
Seite 5: DLR e.V.