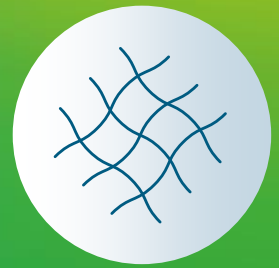


Leichtbau 2.0 – Beitrag zur technologischen Souveränität



Leichtbau – eine Schlüsseltechnologie

Effizienz ist ein zentrales Kriterium für Wettbewerbsfähigkeit: Wer weniger Material, Energie, Zeit und Arbeitskräfte einsetzen muss, um seine Ziele zu erreichen, hat Vorteile in ökonomischer, ökologischer und gesellschaftlicher Hinsicht. Eine Schlüsselfunktion dafür haben Leichtbautechnologien. Durch zahlreiche Innovationen hat die deutsche Wirtschaft hier ihre Stärken unter Beweis gestellt. Die Effizienzstrategie Leichtbau 2.0 ist entlang zahlreicher Wertschöpfungsketten essenziell für die deutsche Wirtschaft, vor allem in den Kernbereichen Fahrzeugbau, Maschinen- und Anlagenbau, Energietechnik und Bauwesen.

Rund 360 Mrd. € betrug der Wert der Güter und Dienstleistungen mit Leichtbaubezug, die 2019 in Deutschland erzeugt wurden. Das entspricht einem Anteil von etwa 5,5 Prozent des gesamten deutschen Bruttoproduktionswerts. Dies geht aus einer aktuellen Studie im Auftrag des BMWK hervor. Jeder zweite Wirtschaftssektor hat einen direkten oder indirekten Leichtbaubezug, darunter die Automobilindustrie, die Energieerzeugung und -speicherung und das Bauwesen. Die direkten Wertschöpfungsbeiträge des Leichtbaus betragen inklusive Dienstleistungen bis zu 124,3 Mrd. € und knapp 4 Prozent der deutschen Wirtschaftsleistung. Einschließlich der Effekte in der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette wurde für bis zu 244,6 Mrd. € Wertschöpfung ein unmittelbarer oder mittelbarer Leichtbaubezug konstatiert. Der Anteil der Arbeitsplätze, die einen unmittelbaren Leichtbaubezug aufweisen, liegt bei 2,9 Prozent. Laut Studie werden mehr als 1,3 Mio. Arbeitsplätze in Deutschland durch Leichtbau gesichert oder geschaffen. Unter Einbeziehung der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette erhöht sich der gesamte Beschäftigungseffekt auf fast 3,2 Mio. Arbeitsplätze inklusive Dienstleistungen.



Unsere wichtigsten Empfehlungen im Fokus

- **Stärken stärken! Im Leichtbau ist Deutschland noch führend.** Als branchenübergreifende Technologie ist es wichtig diese Spitzenposition zu verteidigen und damit positive Impulse für die jeweiligen Branchen zu setzen!
- **Neuaufgabe des bereits in der letzten Großen Koalition erfolgreichen Technologietransferprogramms »Leichtbau und Materialeffizienz« (TTP LM).** Das Programm zeichnete sich durch einen effizienten Antragsprozess, exzellente Bedarfsorientierung und eine dementsprechend hohe Beteiligung von Unternehmen und einen besonderen Zuspruch bei KMU (50% der Zuwendungsempfänger) aus. Damit Deutschland sein Transferpotenzial im Leichtbau nutzen und ausbauen kann, sollte die Neuaufgabe des TTP LM so rasch wie möglich erfolgen und mit einem **Fördervolumen von mindestens 130 Mio. € pro Jahr** ausgestattet werden.
- **Ökosystem Leichtbau 2.0 fördern und ausbauen.** Durch die »Initiative Leichtbau« des BMWK wurde über viele Jahre ein sehr gut funktionierendes, branchenübergreifendes Leichtbau-Netzwerk aufgebaut. Um dieses zu erhalten und zu einem resilienten, europäisch vernetzten Ökosystem für Leichtbau 2.0 auszubauen, muss die »Initiative Leichtbau« im notwendigen Umfang weitergefördert werden.

Unsere forschungspolitischen Empfehlungen



Im Fokus: Effizienztechnologie Leichtbau

Die materialverarbeitende Industrie in Deutschland hält derzeit einen Anteil von 20 Prozent an der gesamten Bruttowertschöpfung. Im verarbeitenden Gewerbe liegt der Anteil der Materialkosten an den Gesamtkosten bei etwa 56 Prozent, wobei der Bedarf an kritischen Rohstoffen etwa in der Energietechnik oder der Kommunikationstechnik kontinuierlich steigt. Eine Steigerung der Materialproduktivität (Verhältnis von Wertschöpfung zu Materialaufwendung) u.a. durch Kreislaufführung, vor allem aber durch Effizienztechnologien wie Leichtbau ist unerlässlich, um im globalen Wettbewerb zu bestehen.

Intelligente Leichtbaukonzepte bieten nicht nur bei der Herstellung, sondern auch für die Nutzungsphase von Produkten, insbesondere im Mobilitätssektor, enorme Energiesparpotenziale und verringern den CO₂-Footprint erheblich. Ein Beispiel: 100 kg weniger Gewicht bedeuten für einen Airbus 320 rund 10.000 Liter weniger Kerosinverbrauch pro Jahr. Durch geringeren Verbrauch von Primärrohstoffen und Energie sowie durch reduzierte THG-Emission leistet Leichtbau einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz und zur Dekarbonisierung der Industrie.

Leichtbau 2.0 gewinnt den Time-to-market-Wettlauf

Leichtbau 2.0 ist eine ganzheitliche technologische Effizienzstrategie, die gleichermaßen ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Anforderungen erfüllt. Leichtbau 2.0 impliziert den umfänglichen Einsatz digitaler Methoden und Digitaler Zwillinge im gesamten Wertschöpfungsprozess des Leichtbaus, von der Materialentwicklung über das Produktdesign und die Produktnutzungsphase bis zum End-of-Life. Die durchgehende Digitalisierung ermöglicht es effizienter, nachhaltiger und damit wettbewerbsfähiger zu agieren: Beispielsweise erlaubt die virtuelle Modellierung in der Entwicklungsphase belastbare Vorhersagen zu Produkteigenschaften und rasche Anpassungen an neue Anforderungen in der Nutzungsphase. Informationen zur Kreislaufführung von Produkten, Komponenten oder Materialien, etwa in einem digitalen Produktpass, leisten einen entscheidenden Beitrag zu Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit. Sensor-basierte digitale Datensysteme erleichtern branchenintern und branchenübergreifend die Generierung und den Austausch von werkstoffbezogenen Informationen und helfen so, die Zeitspanne zwischen Konzept und marktreifem Produkt zu verkürzen. Künstliche Intelligenz (KI) eröffnet weitere Optimierungspotenziale.

Technologische Handlungsempfehlungen

- **Fortschrittliche Werkstoffe**
Entwicklung innovativer, insbesondere kreislauffähiger Werkstoffe und Verfahren zur Reduktion von Material- und Energieverbrauch. Chancen von KI nutzen.
- **Fortschrittliche Fertigungstechnologien**
Steigerung der Effizienz durch den Einsatz datenbasierter Entwicklungsmethoden auf Material-, Fertigungs- und Systemebene sowie Automatisierung.
- **Ressourcen- und Umweltdatenmanagement**
Entwicklung von Sensor-unterstützten digitalen Material- und Produktpässen zur transparenten Lebenszyklusbewertung.
- **Ganzheitliche Bewertung und Bilanzierung**
Systematische und systemische Bewertung ökologischer, ökonomischer, technologischer und sozialer Auswirkungen zur Setzung neuer Industriestandards.
- **Pilotprojekte und Reallabore**
Umsetzung von Demonstratoren und Reallaboren zur praxisnahen Erprobung innovativer, wirtschaftlicher Technologien, Prozesse und klimaneutraler Produkte des Leichtbau 2.0.

Branchenspezifische Handlungsempfehlungen

- **Infrastruktur**
Langlebige Bauwerke wie Brücken mit neuartigen Materialzusammensetzungen von hoher Tragfähigkeit und geringem Eigengewicht realisieren (Carbonbeton, Polymerbeton), zementhaltige Baustoffe reduzieren.
- **Bauen**
Baumaterialien mit hoher Toleranz gegenüber rezyklatbedingten Effekten entwickeln und bewerten, um mehr Sekundärmaterialien im Bau zu ermöglichen. Leichte, flexible Aufbauten für die Nachverdichtung.
- **Mobilität**
Durch Leichtbaudesign und hochfeste, leichte Materialien Energieverbrauch senken, Gewicht kompensieren und Reichweiten von Elektrofahrzeugen erhöhen.
- **Wasserstofftechnologie**
Automatisierte Fertigungsverfahren für Wasserstoffdruckbehälter aus Leichtbauwerkstoffen (CFK) entwickeln, die Sicherheit und Lebensdauer von Tanks erhöhen und flexible Bauformen ermöglichen.

Verzeichnis der Mitwirkenden

Dr. Ursula Eul

Fraunhofer-Verbund Werkstoffe, Bauteile - MATERIALS

Prof. Dr.-Ing Frank Henning

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

Prof. Dr.-Ing. Hans-Georg Hermann

Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP

Dr.-Ing. Thomas Hipke

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

David Rausch

Zentrale der Fraunhofer-Gesellschaft

Über die Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist eine der führenden Organisationen für anwendungsorientierte Forschung. Im Innovationsprozess spielt sie eine zentrale Rolle – mit Forschungsschwerpunkten in zukunftsrelevanten Schlüsseltechnologien und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie zur Stärkung unseres Wirtschaftsstandorts und zum Wohle unserer Gesellschaft.

Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 75 Institute und Forschungseinrichtungen. Die gegenwärtig knapp 32 000 Mitarbeitenden, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Finanzvolumen von 3,6 Mrd. €. Davon fallen 3,1 Mrd. € auf den Bereich Vertragsforschung.

Kontakt

Herausgeber

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.
Hansastraße 27 c, 80686 München
<https://www.fraunhofer.de>

Ansprechperson

David Rausch
Abteilung Wissenschaftspolitik
Tel. +49 89 1205-1622
david.rausch@zv.fraunhofer.de

© Fraunhofer-Gesellschaft e. V., München 2025