

Bestandsaufnahme Leichtbau in Deutschland

Kurzfassung der Kurzstudie

Projekt I C 4 - 10/15

Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

Auftragnehmer

VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH

Projektleiter: Dr. Martin Vogt

Bertolt-Brecht-Platz 3

10117 Berlin

Im Unterauftrag:

VDI Technologiezentrum GmbH

Bearbeiter: Dr. Norbert Malanowski, Dr. Raimund Glitz, Dr. Silke Stahl-Rolf

VDI-Platz 1

40468 Düsseldorf

Berlin, 12.06.2015

1 Einführung – Das Themenfeld Leichtbau im industriepolitischen Kontext

1.1 Zum Hintergrund des Themenfeldes

Leichtbau ist eine Konstruktionsphilosophie, die zum Ziel hat, bei gleichbleibender Funktionalität eines Produkts Gewicht einzusparen. Dieses Ziel kann durch die Verminderung des Werkstoffeinsatzes, den Einsatz leichterer Werkstoffe unter Beibehaltung der für das Produkt relevanten Materialeigenschaften oder die Veränderung der Produktstruktur erreicht werden.

Leichtbau hat mehrere Ziele. Es sollen Rohstoffe und Kosten bei Herstellung und Nutzung eines Produkts reduziert und dabei über den gesamten Lebenszyklus der CO₂-Ausstoß verringert werden. Materialkosten sind beispielsweise im verarbeitenden Gewerbe mit über 40 Prozent der größte Kostenfaktor im produzierenden Gewerbe. Leichtere Strukturen und verstärkte Integration der Funktionen einzelner Bauteile und Bauteilgruppen ermöglichen es, Rohstoffe einzusparen sowie das Gewicht und damit den Energieverbrauch zu reduzieren.

Die Mehrzahl der Produktinnovationen zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit gründet sich auf neuen bzw. verbesserten Werkstoffen und den damit verbundenen Konstruktionsmethoden, Herstell- und Bearbeitungsverfahren. Damit verbunden sind die verstärkte Umsetzung von Prozessinnovationen in der Produktkonzeption und -entwicklung über die Produktionstechnik bis zum Recycling sowie ganzheitlich optimierte Leichtbaukonzepte.

Die Entwicklung und Nutzung innovativer Leichtbaulösungen ist eine wichtige Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie. Für viele Branchen, wie z. B. Automobil- und Flugzeugbau, Maschinen- und Anlagenbau sowie Bauindustrie, hat Leichtbau eine große Bedeutung. Von ihm hängt entscheidend ab, ob es der deutschen Industrie auch in Zukunft gelingen wird, sich auf dem Weltmarkt mit innovativen, energie- und ressourceneffizienten Produkten als Leitanbieter zu etablieren.

Vor dem Hintergrund, dass Deutschland in der Produktion und bei Produktionstechniken innovativer Werkstoffe weltweit führend ist, ist Leichtbau ein zentrales industriepolitisches Thema. Die durch Werkstoffinnovationen ausgelösten Veränderungen bei Produkten, Fertigungsprozessen und neuen Anforderungen bei der Rohstoffbeschaffung und beim Recycling sind mit neuen Herausforderungen für die Ressourceneffizienz der Produkte, die Arbeitswelt in den Unternehmen und den Qualifizierungsanforderungen in der akademischen und beruflichen Ausbildung verbunden. Ziel dieser Kurzstudie ist es, einen Überblick über die wichtigsten Innovationstrends zu geben und daraus Handlungsoptionen und Schwerpunkte eines industriepolitischen Dialogs zum Thema Leichtbau abzuleiten.

1.2 Industrie- und innovationspolitischer Rahmen

Das Themenfeld Leichtbau ist in den industriepolitischen Rahmen des Koalitionsvertrags zwischen CDU, CSU und SPD und der neuen Hightech-Strategie der Bundesregierung eingebettet. Es wird angestrebt, das große Potenzial des Leichtbaus für den gesamten Standort Deutschland nutzbar zu machen. Laut Koalitionsvertrag ist Leichtbau neben Industrie 4.0 und Elektromobilität als Querschnittsbereich für eine strategische Innovationspolitik von besonderer Bedeutung: „Die Förderung von Leichtbautechnologien ist ein wichtiger Beitrag zur Ressourceneffizienz. Wir wollen Deutschland zum Leitanbieter in diesem Sektor entwickeln. Wir werden deshalb branchenübergreifend die material- und technologieoffene Industrialisierung von Leichtbaukonzepten weiter fördern

und ausbauen“.¹ In der neuen Hightech-Strategie der Bundesregierung wird betont: „Die Elektromobilität (...) ist (...) ein Wachstumsmarkt von hoher industriepolitischer Bedeutung. (...) Ein wichtiger Aspekt dabei ist die konsequente Weiterentwicklung und Anwendung des Leichtbaus bei neuen Fahrzeugen.“²

Leichtbau ist damit Bestandteil einer „modernen Industriepolitik“, wie sie das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) verfolgt. Aus dieser Perspektive „muss es darum gehen, angemessene und eine dynamische Entwicklung ermöglichende Rahmenbedingungen zu schaffen und diese laufend zu überprüfen. Für die heimischen Betriebe und ihre Beschäftigten gilt es, faire Wettbewerbsbedingungen auf den internationalen Märkten einzufordern. Darüber hinaus soll eine strategische Innovationspolitik zukunftsweisende Impulse setzen. Die Förderung von Innovationsprozessen soll alle für Deutschland relevanten Leitmärkte und Schlüsseltechnologien in den Blick nehmen.“³ Relevante Leitmärkte sind danach u. a. die Werkstofftechnologie, der Maschinen- und Anlagenbau und der Bereich Mobilität und Logistik.

1.3 Ziele der Bestandsaufnahme und Projektdesign

Zielsetzung der Kurzstudie, die am 19.05.2015 im BMWi überreicht wurde, ist eine Bestandsaufnahme zum technologischen Stand und den wesentlichen Akteuren im Bereich Leichtbau in Form einer übersichtsartigen Darstellung. Darüber hinaus ist es ein weiteres Ziel, auf Basis dieser Bestandsaufnahme Leitthemen bzw. Leitfragen für einen möglichen systematischen industriepolitischen Dialog im Themenfeld Leichtbau zu formulieren.

Zur Bestandsaufnahme gehören im Einzelnen folgende Arbeiten:

- Identifizieren und Analysieren der wesentlichen Werkstoffe, Technologien und Trends, Darstellen von vorhandenen Initiativen, Programmen und Projekten im Bereich Leichtbau, Darstellen der artikulierten Qualifizierungsanforderungen im Vergleich mit heutigen Angeboten an Hochschulen und Weiterbildungseinrichtungen, Abschätzen eines Trends und der möglichen Auswirkungen auf die Produktion (Kapitel 2)
- Identifizieren und Mapping relevanter Stakeholder inklusive einer ersten Gewichtung regionaler Aktivitäten (Kapitel 3)
- Erörtern von Leitthemen/Leitfragen für einen möglichen industriepolitischen Dialog (Kapitel 4)

Dabei wurden in einem ersten Schritt drei aktuelle publizierte Übersichtsstudien ausgewertet. Diese Studien waren:

- VDI-Studie „Werkstoffinnovationen für nachhaltige Mobilität und Energieversorgung“ von 2014, VDI-Gesellschaft Materials Engineering⁴
- Studie im Auftrag der Leichtbau BW von 2014: „Leichtbau – Trends und Zukunftsmärkte und deren Bedeutung für Baden-Württemberg“, Koordination durch Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI.⁵
- Studie der e-mobil BW – Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie von 2012: „Leichtbau in Mobilität und Fertigung: Chancen für Baden-Württemberg“.⁶

¹ Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD (2013), S. 19

² Bundesregierung (2014), S. 27

³ BMWi (2015)

⁴ VDI (2014)

⁵ Leichtbau BW (2014)

⁶ e-mobil BW (2012)

Ferner wurden thematisch fokussierte Publikationen mit für die vorliegende Bestandsaufnahme relevanten Einzelaspekten durch Internetrecherchen ermittelt und ausgewertet. Begleitend fanden ein Workshop sowie eine Abschlusspräsentation statt.

2 Fazit und Handlungsoptionen

Die Bestandsaufnahme „Leichtbau In Deutschland“ zeigt sehr deutlich, dass Deutschland durch den technologischen Vorsprung im Leichtbau im internationalen Wettbewerb insgesamt gut aufgestellt ist. Dies gegenwärtig vor allem, da der Leichtbau in prägenden Branchen, wie z. B. Automobilbau und Transport sowie Maschinen- und Anlagenbau, eine Schlüssel- und Querschnittstechnologie darstellt. In anderen Industrieländern wie den USA und China sind jedoch umfangreiche öffentliche und private Investitionen in den Leichtbau zu erkennen,⁷ die die derzeitige internationale Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in naher Zukunft vor neue Herausforderungen stellen können. Angesichts solcher Entwicklungen gilt es, heutige und zukünftige Forschungsergebnisse als Basis für die weitere Verstärkung von Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit, Ressourceneffizienz sowie Beschäftigung in der Industrie am Standort Deutschland hinreichend zu nutzen.

Der zusammenfassende Markt- und Technologieausblick auf der Basis der in der Bestandsaufnahme ausgewerteten Übersichtsstudien lenkt die Aufmerksamkeit auf folgende relevante Aspekte im Themenfeld Leichtbau:

- Leichtbau ist aktuell im deutschen Automobil- und Flugzeugbau am stärksten etabliert. Andere Anwenderbranchen (z. B. die Bauwirtschaft, Windenergie, Maschinenbau) stellen attraktive Zukunfts- und Wachstumsmärkte dar. Die Wettbewerbsfähigkeit dieser Anwenderbranchen wird in Zukunft stark davon abhängig sein, wie sie die Vorteile des Leichtbaus für sich nutzen können.
- Der Metall-Leichtbau stellt kurz- bis mittelfristig noch den größten Leichtbaumarkt im Bereich Automobilbau und Transportsektor dar.
- In den Konstruktionswerkstoffen Stahl, den Leichtmetallen und den keramischen Verbundwerkstoffen steckt durch Werkstoffmodifikationen und deren Kombinationen sowie durch eine optimierte Ausnutzung der Werkstoffeigenschaften ein erhebliches Leichtbaupotenzial. Vor allem bei den keramischen Faserverbundwerkstoffen nimmt Deutschland weltweit eine führende Position ein. Bei den metallischen Leichtbaumaterialien müssen die Potenziale für Werkstoffinnovationen am Standort Deutschland (z. B. bei neuen hochfesten Stählen und Aluminiumlegierungen) weiter im Fokus bleiben.
- Faserverbundkunststoffe wie GFK und CFK (z. B. bei Automobil und Windkraft) zeigen gegenwärtig sehr hohe Wachstumsraten und gewinnen mit hoher Wahrscheinlichkeit langfristig (nach 2020) an Bedeutung, werden aber bis auf weiteres nur eine eher geringere Marktgröße aufweisen. Zu beachten ist ein derzeitiger Trend hin zu thermoplastischen FVKs, die auch mit bedeutenden Marktgrößen aufwarten können. Herausforderungen bei der Verbreitung von CFK sind beispielsweise die Entwicklung kostengünstiger automatisierter Produktionsmethoden und die verstärkte Entwicklung werkstoffgerechter Recyclingtechnologien.
- Künftig wird der hybride Leichtbau noch stärker im Fokus stehen, der unterschiedliche Werkstoffe kombiniert, beispielsweise Metall, Holz und faserverstärkte Kunststoffe. Hier ist ein wichtiger Fokus die Entwicklung neuer Füge- und Recyclingtechniken.

⁷ Zur internationalen Bedeutung von Leichtbau wird im Sommer 2015 eine Studie im Auftrag von Leichtbau BW veröffentlicht. Diese Studie hat zum Ziel, geografische Anwendungsmärkte für Leichtbauprodukte und -dienstleistungen zu lokalisieren und möglichst auch zu quantifizieren (hinsichtlich Marktgröße als auch Marktwachstum bis 2020).

- Eine systematische Betrachtung der Beschäftigungsentwicklung durch Leichtbau in verschiedenen Leichtbaubranchen ist ein wichtiger Baustein für einen möglichen industriepolitischen Dialog.
- Im Bereich der beruflichen Aus- und Weiterbildung besteht ein ständiger Handlungsbedarf bei der Anpassung der Lerninhalte an neue Innovationen. Kurzfristige Lücken werden oft von den Unternehmen selbst geschlossen. Hier ist ein organisierter Informationsaustausch zwischen den betroffenen Unternehmen in einzelnen Branchen sicherlich hilfreich.
- Bei der Entwicklung neuer Werkstoffe ist der Aspekt der Ressourceneffizienz von besonderer Bedeutung. Dabei ist die immer noch vorhandene starke Fokussierung auf die Nutzungsphase durch eine ganzheitliche Betrachtung aller Phasen des Lebenszyklus notwendig. Eine Bewertung der Ressourceneffizienz ist nur durch die Betrachtung des jeweiligen Einzelfalls möglich und sollte systematisch bei der Einführung neuer Werkstoffinnovationen berücksichtigt werden.
- Ein wichtiger Trend mit zunehmender Bedeutung ist der Konzept-Leichtbau.
- Leichtbau-Robotik bietet ebenfalls Chancen für das Thema insbesondere bei Industrie 4.0/Smart Factory.

Aus diesen Ergebnissen wurden in der Kurzstudie für mögliche industriepolitische Aktivitäten im Themenfeld Leichtbau beispielhaft folgende Handlungsoptionen zur Stärkung des Standortes Deutschland abgeleitet und erläutert, die einen industriepolitischen Dialog Leichtbau zu den identifizierten Themen Wettbewerb und Märkte, Technologie, Umwelt, Beschäftigung und Qualifizierung, begleiten könnten:

- Etablierung eines bundesweiten Kompetenzatlas Leichtbau sowie einer Kompetenz- und Dialogplattform Leichtbau.
- Ausbau der interdisziplinären Zusammenarbeit und der Integration entlang der Wertschöpfungskette durch gezielte Netzwerk- und Clusterbildung, Einrichtung von Kompetenz- und Demonstrationzentren und einem digital unterstützten Datenaustausch zwischen KMU und OEM.
- Sensibilisierung und Information von KMU durch regionale Veranstaltungen, Einrichtung eines Mittelstandsdialogs Leichtbau.
- Erweiterung der Aus- und Weiterbildung um Leichtbauaspekte / Einsatz von MOOCs (Massive Open Online Courses) als neues Lehrmedium.
- Beschleunigung des Transfers von Wissen aus den Förderprogrammen für Innovationsberater oder –agenturen.

Die dargestellten Handlungsoptionen stellen mögliche zusätzliche bzw. neue Bestandteile einer modernen Industriepolitik dar, deren Notwendigkeit im Kontext des Koalitionsvertrags, der neuen High-tech-Strategie (HTS) der Bundesregierung und von Ressourceneffizienz betont wird. In der neuen HTS wird explizit festgehalten, dass „es für Deutschland (wichtig ist, d. V.), Wissensvorsprünge für mehr Wachstum und Wohlstand zu erarbeiten und neue Erkenntnisse rasch zu verbreiten und anzuwenden. Dies erfordert einen umfassenden Dialog zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik. Erst das Zusammenwirken aller Akteure ermöglicht, dass aus Neugier Ideen und aus Ideen Innovationen für wettbewerbsfähige und nachhaltige Produkte und Dienstleistungen werden.“⁸ Dieser dialogische industriepolitische Ansatz verheißt auch für das Themenfeld Leichtbau deutliche Fortschritte in Bezug auf Wettbewerbsfähigkeit, Beschäftigung und Ressourceneffizienz, wenn die in dieser Bestandaufnahme identifizierten systemischen Fragestellungen frühzeitig behandelt werden.

⁸ Bundesregierung (2014), S. 10

3 Literatur- und Quellenverzeichnis

BMWi (2015): Informationswebsite „Herausforderungen für eine moderne Industriepolitik“, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin. Abrufbar unter: www.bmwi.de/DE/Themen/Industrie/Industriepolitik/moderne-industriepolitik,did=338430.html (Abgerufen am 28.04.2015)

Bundesregierung (2014): Die neue Hightech-Strategie: Innovationen für Deutschland, Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), Berlin, August 2014. Abrufbar unter: www.bmbf.de/pub_hts/HTS_Broschure_Web.pdf (Abgerufen am 28.04.2015)

EFI (2015): EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (Hrsg.): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, Berlin, 2015, ISBN 978-3-00-048335-6. Abrufbar unter: www.bmbf.de/pubRD/EFI_Gutachten_2015.pdf (Abgerufen am 28.04.2015)

e-mobil BW (2012): Leichtbau in Mobilität und Fertigung: Chancen für Baden-Württemberg, e-mobil BW GmbH – Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie (Hrsg.), Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) (Hrsg.), Universität Stuttgart, Institut für Werkzeugmaschinen (IfW) (Hrsg.), Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) (Hrsg.), Institut für Fahrzeugkonzepte (Hrsg.), Stuttgart, 2012. Abrufbar unter: www.e-mobilbw.de/de/service/publikationen.html?file=files/e-mobil/content/DE/Publikationen/PDF/Leichtbaustudie_online_klein.pdf (Abgerufen am 28.04.2015)

Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD (2013): Deutschlands Zukunft gestalten, Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD für die 18. Legislaturperiode, Berlin. Abrufbar unter: <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/StatischeSeiten/Breg/koalitionsvertrag-inhaltsverzeichnis.html> (Abgerufen am 28.04.2015)

Leichtbau BW (2014): Leichtbau – Trends und Zukunftsmärkte und deren Bedeutung für Baden-Württemberg, Leichtbau BW GmbH (Hrsg.), Stuttgart, 2014. Abrufbar unter: www.leichtbau-bw.de/fileadmin/user_upload/PDF/RZ_LeichtbauBW_Studie_Trends_Zukunftsmaerkte_Web.pdf (Abgerufen am 28.04.2015)

VDI (2014): Studie der Werkstoffinnovationen für nachhaltige Mobilität und Energieversorgung, VDI-Gesellschaft Materials Engineering, Verein Deutscher Ingenieure e. V. (VDI) (Hrsg.), Düsseldorf, März 2014. Abrufbar unter: www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/redakteur/dps_bilder/SK/Homepage_-_quadrat/VDI-Studie_Werkstoffinnovationen.pdf (Abgerufen am 28.04.2015)

4 Technische Abkürzungen

CFK Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe

GFK Glasfaserverstärkte Kunststoffe

FVK Faserverstärkte Kunststoffe

OEM Original Equipment Manufacturer (Erstausrüster)