

## „Leichtbau-Perspektiven für Deutschland“ - Ergebnisse aus dem Strategieprozess der Initiative Leichtbau des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)

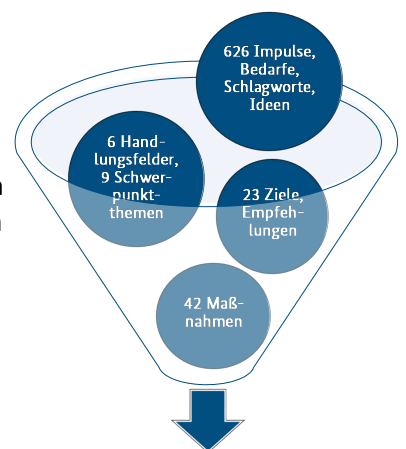
Leichtbau ist eine ganzheitliche Konstruktionsphilosophie, deren Zielfunktion in der maximalen Ressourceneffizienz, der Einsparung von Gewicht, Material und Energie, bei gleichzeitiger Sicherung oder sogar Verbesserung von Funktionserfüllung und Leistungsfähigkeit eines Bauteils liegt. Durch weniger Masse und Material kann eine Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes erreicht werden. Leichtbautechnologien ermöglichen es damit auf einzigartige Weise, in Produktentstehungsprozessen gleichzeitig auf ein ökonomisches, ökologisches, soziales und technologisches - und damit nachhaltiges - Gesamtoptimum hinzuwirken. Damit kann Leichtbau maßgeblich zur Erreichung der Klima- und Nachhaltigkeitsziele der Bundesregierung beitragen. Durch das Zusammenspiel von digitalen Tools, innovativen Materialien und Fertigungsverfahren können heute z. B. bionische Strukturen, die sich in der Natur als leicht und gleichzeitig stabil bewährt haben, neue Horizonte für industrielle Anwendungen in Deutschland eröffnen und damit die internationale Wettbewerbsfähigkeit in diesem Technologiefeld stärken.

Vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen bei gleichzeitig weltweit wachsendem Wunsch nach Mobilität, Wohlstand und Komfort ist Leichtbau heute bedeutender denn je und lässt weitere Arbeitsplätze und eine enorme Wertschöpfung erwarten. Eine hervorragende Leichtbaukompetenz, in FuE ebenso wie in der Produktentwicklung und in der Fertigung, bietet Deutschland als einer der exportstärksten Nationen der Welt eine ausgezeichnete Ausgangslage, um sich als Leitanbieter für innovativen Leichtbau am globalen Markt zu etablieren.

Von März 2019 bis März 2020 hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie über seine „Initiative Leichtbau“ einen offenen, interaktiven Strategieprozess zum Zielfeld Leichtbau durchgeführt. Dabei waren alle Leichtbau-Akteure in Deutschland, insbesondere Wirtschaftsvertreter, zur aktiven Mitgestaltung eingeladen. Ziel des Gesamtprozesses war es, in einem Bottom-up Verfahren eine bedarfsorientierte, fachlich konkrete Basis für eine langfristige Leichtbaustrategie des Bundeswirtschaftsministeriums herauszuarbeiten, mit deren Hilfe Deutschland in die Position eines wirtschaftlich erfolgreichen (internationalen) Leitanbieters für Leichtbautechnologien und Leichtbaulösungen gebracht werden kann. Für diese gemeinsame Zielstellung in der hochgradig interdisziplinären Querschnittstechnologie Leichtbau engagierten sich Partner wie Wettbewerber am Markt gleichermaßen. Der gesamte Prozess wurde von einer ausgesprochen positiven Dynamik und konstruktiven Aufbruchsstimmung getragen.

Insgesamt haben bis zu 350 Experten aus unterschiedlichen Branchen ihr spezifisches Fachwissen im Rahmen von Workshops, Onlinebefragungen und Arbeitssitzungen aktiv in den Prozess eingebracht; davon 63% aus der Wirtschaft oder aus Wirtschaftsverbänden, 22% aus Forschungsorganisationen und Universitäten sowie 15% aus Politik und Verwaltung. Es wurden 626 Ideen generiert. Diese mündeten in 6 Handlungsfelder mit insgesamt 9 Schwerpunktthemen, für deren dezidierte Bearbeitung insgesamt 23 konkrete Kernziele formuliert und 42 Umsetzungsmaßnahmen entwickelt wurden.

Das vorliegende Eckpunkte-Papier fasst diesen Prozess zusammen. Es soll dem Bundeswirtschaftsministerium eine von Experten erarbeitete technische Basis für ein mögliches Strategiepapier bieten.



Mögliche Eckpunkte für  
eine Leichtbau-Strategie

### Der Strategieprozess

Das Rückgrat des Strategieprozesses bildete eine Serie von drei systematisch aufeinander aufbauenden, ganztägigen, interaktiven Groß-Workshops in Berlin im Zeitraum Juli 2019 bis Januar 2020. Alle Workshops erfuhren einen sehr hohen Teilnehmerzuspruch, die Teilnehmerzahlen erreichten immer die zulässigen Kapazitätsgrenzen der jeweiligen Veranstaltungsorte mit im Einzelfall bis zu 270 Teilnehmern. Die Workshops wurden punktuell um Online-Bewertungen in ausgewählten Expertenkreisen ergänzt.

Im Rahmen des „**Impuls-Workshops**“ am 3. Juli 2019 fand mit rund 270 Teilnehmern zunächst eine deutschlandweite, also alle Bundesländer umfassende, branchen-, technologie- und materialklassen-übergreifende Bestandsaufnahme statt. Ausgehend von den vorhandenen Stärken bzw. Schwächen wurden Handlungsbedarfe mit Blick auf den Ausbau der Stärken sowie mit Blick auf die Realisierung identifizierter Chancen für den Leichtbau erarbeitet. Besonders beleuchtet wurden dabei die Branchen **Automotive/E-Mobility, Maschinen- und Anlagenbau, Luft- und Raumfahrt und Bauwesen**. Ergänzend wurden Impulse aus weiteren Branchen wie etwa dem **Schiffsbau, der Schienenverkehrstechnik, der Medizintechnik** oder der **Freizeitindustrie** aufgenommen. Die identifizierten Handlungsbedarfe sind zum Teil branchenspezifisch, überwiegend jedoch branchenübergreifend. Sie konnten den weiter unten aufgeführten sechs Handlungsfeldern zugeordnet werden.

Im Rahmen des „**Fokus-Workshop**“ am 5. Dezember 2019 wurden in den jeweiligen Handlungsfeldern im Sinne einer wirksamen Leichtbaustrategie prioritär identifizierte, konkrete Schwerpunktthemen tiefergehend ausgearbeitet. Insbesondere wurden von den rund 170 Teilnehmern zahlreiche zur Erfüllung der Bedarfe notwendige Maßnahmen aus der Sicht der Wirtschaft im Einzelnen beschrieben und anschließend im Sinne von Roadmaps in kurz-, mittel- und langfristige Umsetzungshorizonte eingeteilt.

Die rund 80 Teilnehmer des „**Experten-Panels**“ am 28. Januar 2020 legten in einem finalen Konkretisierungsschritt schließlich die aus Sicht der Wirtschaft wichtigsten, mit den geforderten Maßnahmen zu erreichenden Kernzielen explizit fest. Darüber hinaus schärften die Experten die Maßnahmen mit aus ihrer Sicht besonders effizienter Hebelwirkung, schätzten den Aufwand für deren Umsetzung ab und benannten Zuständigkeiten. Vor diesem Hintergrund justierten sie abschließend die Fristen für Ziele und Maßnahmen in allen Handlungsfeldern.

Somit wurden die zunächst in Form von Impulsen und Ideen sehr breit in den Prozess eingespeisten Themen im Laufe der Workshop-Reihe reflektiert, ergänzt, stufenweise weiter ausgearbeitet und schließlich zu konkreten Zielen und Maßnahmen in definierten Handlungsfeldern verdichtet.

Der gesamte Strategieprozess wurde vom Bundeswirtschaftsministerium ermöglicht und in einem aus den etablierten Gremien der „Initiative Leichtbau“ – dem „Beirat“ und dem „Strategiekreis Leichtbau der Länderorganisationen“ – namentlich gewählten Begleitgremium „Task Force Strategie“ erarbeitet und regelmäßig abgestimmt. Der Auftrag bestand in der Erarbeitung einer technischen Grundlage für die Leichtbaustrategie des Bundeswirtschaftsministeriums. Dabei stellen die nachfolgenden Handlungsfelder mit den entsprechenden Kernzielen und Maßnahmen konsolidierte Vorschläge der am Strategieprozess beteiligten Wirtschafts- und Wissenschaftsvertreter dar und werden so – wie auch alle zum Eckpunkte-Papier hinführenden Zwischenergebnisse – dem Bundeswirtschaftsministerium übergeben. Das Ministerium wird prüfen, inwieweit diese Vorschläge in eine mögliche Leichtbaustrategie einfließen können.

### Handlungsfelder für eine Leichtbaustrategie

Leichtbau gilt als Schlüsseltechnologie, die maßgeblich zur Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandorts Deutschland beiträgt. Dem Leichtbau wird ein „Game Changer-Potenzial“ attestiert, da er entscheidend zur Umsetzung der Klimaziele und zur nachhaltigen Stärkung des Industrie- und Wirtschaftsstandorts Deutschland im internationalen Wettbewerb beitragen kann. Deutschland hat aufgrund seiner wirtschaftlichen, wissenschaftlich-technischen und politischen Basis sehr gute Voraussetzungen, um diese Chancen zu nutzen und internationaler Leitanbieter für nachhaltige, wirtschaftlich erfolgreiche Leichtbaulösungen zu werden.

Die Leichtbaustrategie des BMWi soll den Weg zu diesem Ziel darstellen. Mit politischen Rahmenbedingungen sowie mit konkreten technischen Maßnahmen soll sie der deutschen Wirtschaft eine optimale Wettbewerbsposition ermöglichen.

Dafür wurden im o.g. Strategieprozess die im Folgenden näher ausgeführten Handlungsfelder **Technologie, Rahmenbedingungen & Förderpolitik, Kooperation & Transfer, Nachhaltigkeit, Bildung & Qualifikation** sowie **Kommunikation & Öffentlichkeitsarbeit** identifiziert, diskutiert und bearbeitet.

Zu allen Schwerpunktthemen in den Handlungsfeldern wurden bis zu drei konkrete Kernziele mit kurzfristigem, mittelfristigem oder langfristigem Erfüllungstermin definiert. Gleiches gilt für die jeweils zugehörigen Umsetzungsmaßnahmen. Alle Ziele und Maßnahmen sind in den folgenden Abschnitten nach diesen Zeithorizonten (kurz-, mittel-, langfristig) aufgelistet. Die Reihenfolge stellt keine inhaltliche Priorisierung dar.

Ergänzend zum Zeithorizont der Umsetzung sind zu allen aufgeführten Maßnahmen die jeweiligen Adressaten für die Umsetzung sowie der erwartungsgemäß damit verbundene relative finanzielle Aufwand benannt.

- **Mögliche Angaben zu Adressaten:**  
Wirtschaft, Wissenschaft, Netzwerke, Politik (hier Bund, Land oder EU)
- **Mögliche Angaben zum relativen Aufwand:**  
€=gering, €€=mittel, €€€= hoch
- **Mögliche Angaben zum Zeithorizont:**  
Kurzfristig ( $\leq 5$  Jahre), mittelfristig (5-10 Jahre), langfristig ( $> 10$  Jahre)

### Handlungsfeld 1, Technologie

Das Handlungsfeld Technologie adressiert die gezielte technologische Weiterentwicklung und die für eine solche z. T. noch erforderliche wissenschaftliche FuE im Bereich verfügbarer und neuer Leichtbaumaterialien und Materialkombinationen. Gleiches gilt – materialklassenübergreifend – für serienfähige Verfahren zur Herstellung, Be- und Verarbeitung, sowie für konventionelle, automatisierte und digitalisierte Technologien, Prozesse und Methoden für den Leichtbau. Hier wird gleichermaßen Verbesserungspotenzial wie auch -bedarf gesehen. Ein hoher Stellenwert kommt darüber hinaus intelligenten, material- und prozessunabhängigen Leichtbaukonzepten in diesem Handlungsfeld zu. Hiermit sind Konstruktionsprinzipien, Entwurfskonzepte und konzeptionelle Methoden wie etwa Bionik, Funktionsintegration, Monitoringkonzepte oder Systemleichtbau gemeint.

Materialien, Technologien und Konzepte für wirtschaftlich erfolgreiche Leichtbaulösungen, die gleichzeitig einen effektiven Beitrag zum Klimaschutz und zur Ressourcenschonung leisten, sind das übergeordnete Anliegen in diesem Handlungsfeld.

## Mögliche Eckpunkte für eine Leichtbau-Strategie

Eine besondere Hebelwirkung wird dabei von im Sinne des Leichtbaus gezielt weiterentwickelten digitalen Techniken und deren Nutzung in der Material-, Prozess- und Konzeptentwicklung erwartet.

### 1.1 Schwerpunkt „Mono- und Multi-Materialsysteme und vernetzte Produktionsanlagen“

Das Leichtbaupotenzial einer Vielzahl von Monomaterialien sowie von Kompositen und Multimaterialsystemen muss konsequenter ausgeschöpft werden. Insbesondere hybride Bauweisen, Prozesse und Materialien müssen zügig zur Serienfähigkeit geführt werden und intelligent vernetzte Produktionsanlagen für Wertschöpfungsketten im Hybriden Leichtbau müssen bereitgestellt werden.

#### Kernziele (kurz-, mittel-, langfristig):

- I. Vorhandene Technologien (Konzepte, Materialien, Strukturen, Methoden, Fertigung/Montage, Prozesse) sind kurzfristig konsequent zu serienfähigen, flexiblen Leichtbausystemen weiterentwickelt.
- II. Durch Mono- und Multimaterial (MM)-Leichtbau wird in Deutschland mittelfristig eine signifikante Wertschöpfung (Umsatz, Arbeitsplätze etc.) erzielt.
- III. Mittelfristig hat durch Technologiefortschritt auch eine ökologische Optimierung (Footprint) des MM-Leichtbaus stattgefunden (messbar z. B. mit Hilfe geeigneter „Eco Performance Indicators“ unter Anlehnung an die LCA).

#### Maßnahmen (zuständige Stakeholder, geschätzter Aufwand, Fristigkeit):

1. anforderungsgerechte Funktionsintegration verstärkt weiterentwickeln  
(Wirtschaft; Wissenschaft; Politik: Bund; €/€€; kurzfristig)
2. eine vielseitig, auch branchenübergreifend einsetzbare (datenbasierte) Entwicklungsmethodik für den Multimaterial-Leichtbau schaffen  
(Wirtschaft; Wissenschaft; Politik: Bund; €€; mittelfristig)
3. den Kriterien „Wiederverwertbarkeit“ und „Recyclingfähigkeit“ in der Produktentwicklung denselben Stellenwert geben wie der Produktperformance und daher „Wiederverwertbarkeit“ und „Recyclingfähigkeit“ ebenfalls optimieren  
(Wirtschaft; Wissenschaft; Politik: EU; €€; mittelfristig)
4. relevante Produktionstechnologien und flexible Fertigungskonzepte (inkl. recyclinggerechter Fügetechniken) für den Multimaterialleichtbau entwickeln  
(Wirtschaft; Wissenschaft; Politik: Bund/EU; €€€; langfristig)

### 1.2 Schwerpunkt „Digitalisierung“

Der Innovationsprozess im Leichtbau (Mono- und Multimaterial-Leichtbau) muss insgesamt deutlich beschleunigt werden. Hierzu sind digitale Techniken (Modellierung, prozessstufen-übergreifende Simulation, selbstlernende Prozesse, offene Materialdatenbanken, etc.) gezielt für den Leichtbau weiterzuentwickeln, bereitzustellen und einzusetzen, um langfristig durchgängig digitalisierte und vernetzte Wertschöpfungsketten aufzubauen und zu etablieren.

#### Kernziele (kurz-, mittel-, langfristig):

- IV. Erste qualitätsgesicherte Datenbanken und Plattformen für Leichtbau-Konzepte, -Materialien, -Verfahren und -Prinzipien, die sowohl Materialdaten als auch -modelle beinhalten und sichere Mechanismen für einen kontrollierten Zugriff bieten, sind kurzfristig verfügbar. Diese Datenbanken müssen kontinuierlich weiterentwickelt werden.

## Mögliche Eckpunkte für eine Leichtbau-Strategie

- V. Um innovative Leichtbaulösungen schneller zur Marktreife (TRL 8) führen zu können, sind kurzfristig „durchgängige“, d. h. im gesamten Lebenszyklus anwendbare Digitale Zwillinge zur Prozess- und Produktoptimierung (hinsichtlich technischer Funktion und Performance, Lebensdauer, Kosten, Nachhaltigkeit etc.) verfügbar. Dadurch können digitale Produktentstehungsketten kurzfristig genutzt werden.
- VI. Für den Multimaterial-Leichtbau existieren mittelfristig serienfähige, mit Hilfe der Digitaltechnik flexibel konfigurierbare und kombinierbare Fertigungsverfahren und -anlagen.

### Maßnahmen (zuständige Stakeholder, geschätzter Aufwand, Fristigkeit):

- 5. Entwicklung und Bereitstellung KI-basierter, selbstlernender Tools zur Unterstützung des Systemleichtbaus unter Berücksichtigung und Nutzung der Start-up Szene  
(Wissenschaft; €€; mittelfristig)
- 6. Entwicklung und Bereitstellung neuer Methoden und virtueller Prozessketten für den Systemleichtbau  
(Wissenschaft; Wirtschaft; €€/€€€; mittelfristig/langfristig)
- 7. Entwicklung und Ausbau von Leichtbau-Datenbanken (z. B. in anonymisierter Form) sowie Ermöglichung des Zugangs zu vorhandenem technischem Equipment (z. B. an Forschungseinrichtungen) zwecks Generierung von Datensätzen auch für Unternehmen. Dies kann z. B. über Leichtbauzentren koordiniert werden.  
(Politik: Bund; €€€; langfristig)
- 8. Festlegung von industrietauglichen Standardformaten für den Austausch von Daten (z. B. anlagentechnisch OPC-UA - Format) inklusive der Leichtbau-relevanten Daten / Parameter  
(Wissenschaft; Wirtschaft; €€; langfristig)
- 9. Entwicklung, Bereitstellung und Anwendung von digitalen Tools und Modellen für ein standardisiertes, Computer-gestütztes Life Cycle Assessment (LCA)  
(Wissenschaft; Wirtschaft; Politik: Bund, EU; €€/€€€; langfristig)

## Handlungsfeld 2, Rahmenbedingungen & Förderpolitik

Im Handlungsfeld Rahmenbedingungen & Förderpolitik werden Voraussetzungen angesprochen, die erfüllt sein müssen, damit Stakeholder aus der Wirtschaft vorhandene Transfer- und Förderoptionen für Leichtbau auch real nutzen können. Branchenabhängig können dies z. B. kartellrechtliche Voraussetzungen sein. Umgekehrt wollen die Unternehmen zur Stärkung der deutschen Position im Wettbewerb die Technologieentwicklung auch selbst, aus dem Markt heraus besser befruchten können, z. B. durch das Prägen entsprechender Qualitätsstandards und Normen.

### 2.1 Schwerpunkt „Mittelstand“

Um insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen, den Motoren der deutschen Wirtschaft, einen höheren Nutzen an der Game Changer-Technologie Leichtbau ermöglichen und frühzeitig einen stärkeren Einfluss auf den nationalen Innovationsprozess zu gewähren, müssen erleichterte Zugänge zu und geeignete Anreizsysteme für Transferkooperationen mit möglichst hoher Marktnähe geschaffen werden.

## Mögliche Eckpunkte für eine Leichtbau-Strategie

### Kernziele (kurz-, mittel-, langfristig):

- VII. Kurzfristig ist eine besser an den Belangen von KMU orientierte Technologietransferpolitik realisiert.
- VIII. Die vorhandenen, wirksamen Transferinstrumente sind kurzfristig optimiert und weitere sind mittelfristig geschaffen.
- IX. Mittelfristig ist Leichtbau-Know-how im Mittelstand deutlich stärker verbreitet als bisher.

### Maßnahmen (zuständige Stakeholder, geschätzter Aufwand, Fristigkeit):

- 10. Verschlinkung von Antragsprozessen, Antragsunterstützung und aufwandsreduziertes Berichtswesen einführen  
(Politik: Bund, Land; €; kurzfristig)
- 11. Transparenz über Förderoptionen, beteiligte Instanzen, Institutionen und Themen schaffen  
(Netzwerke; Politik: Bund; €; kurzfristig)
- 12. Best Practice - Sharing durch Hospitieren, Perspektivwechsel zwischen Verwaltung/Politik und Start-Up/KMU: hierzu existierende Möglichkeiten (vergl. Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern) kommunizieren und anbieten, weitere Möglichkeiten schaffen  
(Wirtschaft; Netzwerke; Wissenschaft, Politik; €; kurzfristig)
- 13. Branchenspezifisch kartellrechtliche Beratung i. B. für KMU ermöglichen und z. B. über das TT-Programm besonders berücksichtigen/fördern  
(Netzwerke; Politik: Bund, EU; €; kurzfristig)
- 14. Aktuelle Förderprozesse hinterfragen, höhere Förderquoten für Vorhaben mit besonders hohem Risiko und für disruptive Ansätze realisieren, i. B. für kleine Unternehmen  
(Politik (Bund, Land, EU); €€€; mittelfristig)
- 15. Definition der KMU-Grenze (MA-Zahl, Umsatz) überdenken, bedarfsorientiert und zeitgemäß anpassen (mittelfristig, 5-10 Jahre), z. B. für Start-ups (Bonitätsprüfung)  
(Wirtschaft, Netzwerke; Politik: Bund, EU; €€; mittelfristig)

## 2.2 Schwerpunkt „Normierung & Qualitätssicherung“

Das Erarbeiten und Prägen von Standards durch die deutsche Leichtbau-Community, das Lösen offener Normierungs- und Qualitätssicherungsfragen sowie die Klärung rechtlicher Aspekte (kartell-, haftungs-, schutzrechtlich) muss vorangetrieben werden, damit Leichtbautechnologien einfacher und schneller im Mittelstand etabliert werden können und die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen KMU auf dem Gebiet des Leichtbaus stabilisiert werden kann. Dies gilt branchenübergreifend.

### Kernziele (kurz-, mittel-, langfristig):

- X. Rechtsichere Rahmenbedingungen für die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen werden kurzfristig gewährleistet, insbesondere in Bezug auf das Kartellrecht.
- XI. Leichtbauspezifische Qualitätssicherungsmethoden liegen kurzfristig vor.
- XII. Standards für eine genormte Methodik (z.B. für LCA, Ökobilanzen etc.) stehen kurzfristig bereit und werden mittelfristig in Normen überführt.

## Mögliche Eckpunkte für eine Leichtbau-Strategie

### Maßnahmen (zuständige Stakeholder, geschätzter Aufwand, Fristigkeit):

16. Nach erfolgreicher FuE in Normierungsprozesse einsteigen, DIN einbinden (Normierung und FuE trennen)  
(Wirtschaft; Netzwerke; Politik: Bund, EU; €; kurzfristig)
17. neutrale Stelle für die Harmonisierung und Veröffentlichung von Standards (z. B. für LCA, Ökobilanzierung etc.) schaffen  
(Netzwerke; Politik: EU; €€; kurzfristig)
18. die Entwicklung von Qualitätssicherungsmethoden/-maßnahmen, insbesondere unter hoher Unsicherheit bzw. im disruptiven Umfeld fördern  
(Wirtschaft; Wissenschaft; Netzwerke; Politik: Bund €€€; mittelfristig)

## Handlungsfeld 3, Kooperation & Transfer

Die Stärkung der Wettbewerbsposition und der Innovationskraft Deutschlands im Leichtbau kann nur durch Bündelung vielfältiger Kompetenzen, durch fruchtbare Kooperationen unter Experten entlang der Wertschöpfungskette und durch einen vertikalen wie horizontalen Technologietransfer langfristig gelingen, also durch einen Transfer zwischen verschiedenen Branchen genauso wie zwischen Wissenschaft und Wirtschaft oder zwischen KMU und OEM. Hierfür existieren bislang erst bedingt geeignete Instrumente und Rahmenbedingungen.

### 3.1 Schwerpunkt „Multilateraler Transfer“

Die branchen-, material- und technologieübergreifende Zusammenarbeit sowie die durchgängige Vernetzung aller am Wertschöpfungskreislauf beteiligten Stakeholder muss bereits in einem frühen Stadium der Wertschöpfung gezielt initiiert und bis hin zu gemeinsam betriebenen Pilotanlagen wertschöpfungsstufenübergreifend gefördert werden. Aktuelle Fortschritte in der Digitalisierung erleichtern auch komplexere Transferprozesse.

#### Kernziele (kurz-, mittel-, langfristig):

- XIII. In der Forschungs- und Transferförderung ist eine höhere Kontinuität sowohl hinsichtlich der Themen als auch hinsichtlich der Regularien geschaffen und Hürden für die Beteiligung an der Forschungs- und Transferförderung sind insbesondere für KMU kurzfristig gesenkt.
- XIV. Für Transferkooperationen sind kurzfristig weitere Anreize geschaffen.
- XV. Unternehmen, insbesondere KMU, partizipieren mittelfristig in einer früheren Phase als bisher an Innovationsprozessen und profitieren dann in einer späteren Phase auch stärker davon, z. B. durch marktfähige Produkte.

### Maßnahmen (zuständige Stakeholder, geschätzter Aufwand, Fristigkeit):

19. Verzahnung von Fördermaßnahmen über mehrere TRL-Stufen hinweg, Etablierung hierarchischer Projekt-Kaskaden  
(Wirtschaft; Wissenschaft; Netzwerke; Politik: Bund, Land; €€; kurzfristig)
20. Innovations- und Verwertungsperspektive statt administrative Hürden in den Mittelpunkt von Förderanträgen stellen und Unterstützung beim Antragsprozess leisten  
(Wirtschaft; Netzwerke; Politik: Bund, Land; €; kurzfristig)
21. Rechtssichere Rahmenbedingungen, wie z. B. im TT-Programm gegeben, für neuartige Forschungsk Kooperationen schaffen  
(Politik: Bund/EU; €€; kurzfristig)

## Mögliche Eckpunkte für eine Leichtbau-Strategie

22. Kontinuierlich Kristallisationskeime für Vernetzung und Kooperation schaffen, z. B. mit spannenden Vorträgen als Diskussionsansatz oder einschlägige Events  
(Wirtschaft; Wissenschaft; Netzwerke; €; kurzfristig)

### 3.2 Schwerpunkt „Synchronisation und Transferförderung“

Um Leichtbau-Innovationen schneller als bisher in den Markt zu bringen, ist eine bessere zeitliche und inhaltliche Abstimmung zwischen FuE und den tatsächlichen industriellen Bedarfen sowie eine bessere und kontinuierliche Synchronisation der Fortschritte in der Entwicklung mit der Fertigung erforderlich, insbesondere mit Blick auf serienfähige Leichtbau-Prozesse. Nur so kann die Wettbewerbsposition Deutschlands im Leichtbau weiter ausgebaut und auf hohem Niveau stabilisiert werden. Dieses Handlungsfeld setzt auch entsprechende Aktivitäten im Handlungsfeld Bildung und Qualifikation voraus (s.u.).

#### Kernziele (kurz-, mittel-, langfristig):

- XVI. Mittelfristig sind die Voraussetzungen für eine frühzeitige und intensive Vernetzung von Industrie (insbes. KMU) und Forschung in Bezug auf Leichtbauprozessstechnologien geschaffen.
- XVII. Mittelfristig ist die gesellschaftliche Relevanz des Leichtbaus erkannt, ein „Mindset“ für Leichtbau hat sich bei den Stakeholdern durchgesetzt (vergl. MINT-Fächer als Best Practice), so dass Leichtbauoptionen bei Entwicklungsprozessen routinemäßig von Anfang an mitbedacht werden.

#### Maßnahmen (zuständige Stakeholder, geschätzter Aufwand, Fristigkeit):

23. Nachhaltige, d. h. langfristige „Technologietransferstellen Leichtbau“ einrichten (Technology Dissimination)  
(Politik: Bund/Land; €/€€; kurzfristig)
24. Flexibilität und Adaption innerhalb von Förderprogrammen im Sinne der Innovationsbeschleunigung zulassen  
(Politik: Bund; €; kurzfristig)
25. Unter Beachtung von Wertschöpfungsketten frühzeitig Materialqualifizierung (z. B. beim Design for Recycling) mitfordern  
(Wissenschaft; Netzwerke; Politik; Bund/Land/EU; €/€/€€; mittelfristig)

## Handlungsfeld 4, Nachhaltigkeit / Circular Economy

Der Leichtbau bietet erhebliche Potenziale zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz und kann wesentlich zur Erreichung der Nachhaltigkeits- und Klimaziele mit Blick auf die Reduzierung von Treibhausgasemissionen und die Schonung natürlicher Ressourcen beitragen. Dazu ist die Entwicklung und nachfolgend die Etablierung einer konsequenten Circular Economy mit serientauglichen Refurbish-, Remanufacture- und Recyclingverfahren sowie Reduce- und Reuse-Konzepten, insbesondere für hybride Leichtbauprodukte erforderlich.

#### Kernziele (kurz-, mittel-, langfristig):

- XVIII. Damit in einem klaren ökonomisch-ökologischen Rahmen für nachhaltigen Leichtbau in Deutschland gehandelt werden kann, sind kurzfristig einerseits klare, politische Leitplanken im nationalen und europäischen Rahmen gesetzt und kommuniziert und andererseits geeignete Anreizsysteme für deren Erfüllung geschaffen.



## Mögliche Eckpunkte für eine Leichtbau-Strategie

- XIX. Für den Nachweis der Nachhaltigkeit, d. h. unter anderem auch für den Nachweis der Kreislauffähigkeit von Materialien, Prozessen und Produkten, wird eine ganzheitliche, branchenübergreifende Analyse (Emissionen und Ressourcen) verpflichtend eingefordert. Für die Nachweiserbringung liegen kurzfristig valide, transparente und standardisierte Methoden und Verfahren vor.
- XX. Bereits kurzfristig existiert eine Vielzahl branchenübergreifend anwendbarer, valider Geschäftsmodelle für einen kreislauffähigen Leichtbau, die auch zum nationalen Ressourcenbehalt beitragen. Sie werden breitflächig kommuniziert und genutzt und mittelfristig weiter ausgebaut. Die Zahl solcher Geschäftsmodelle wächst kontinuierlich.

### Maßnahmen (*zuständige Stakeholder, geschätzter Aufwand, Fristigkeit*):

- 26. Technologien, Materialien und Konzepte, die nachhaltigen Leichtbau ermöglichen oder verbessern, weiterentwickeln und fördern  
(*Wissenschaft; Politik: Bund, EU; €€; kurzfristig*)
- 27. Potenzialträchtige, technische Lösungen und Geschäftsmodelle für nachhaltigen Leichtbau mit geeigneten Anreizsystemen (ohne hohen administrativen Aufwand) über die Wirtschaftlichkeitsschwelle bringen, weiterentwickeln und umsetzen  
(*Wirtschaft; Wissenschaft; Politik: Bund, Land; €; kurzfristig*)
- 28. Bilanzierungsverfahren für den Leichtbau (Ermittlung von Footprints) erarbeiten (und international standardisieren) sowie die Ergebnisse für ein entsprechend zu entwickelndes Nachhaltigkeits-Label nutzen  
(*Wirtschaft; Wissenschaft; Politik: Bund/EU; €€; mittelfristig*)
- 29. branchenübergreifende Demozentren für nachhaltigen Leichtbau (für circular economy) errichten und/oder nachhaltig ausbauen, z. B. im ppp-Modell  
(*Wirtschaft; Netzwerke; Politik: Bund, Land; €€/€€€; mittelfristig/langfristig*)

## Handlungsfeld 5, Bildung & Qualifikation

Um eine breite und nachhaltige Basis für Leichtbauinnovationen aus Deutschland zu schaffen, ist der Ausbau von Bildungs- und Weiterbildungsangeboten im universitären wie außeruniversitären und gewerblichen Bereich auf Spitzenniveau erforderlich. Dies ist auch eine Voraussetzung für die bessere Synchronisation von FuE-Erfolgen mit den Bedarfen in der Unternehmensrealität z. B. bei Fertigungsprozessen.

### Kernziele (*kurz-, mittel-, langfristig*):

- XXI. Um eine breite und nachhaltige Basis für den innovativen Leichtbau aus Deutschland zu schaffen, ist mittelfristig der Ausbau von attraktiven Bildungs- und Weiterbildungsangeboten im schulischen (MINT), universitären wie außeruniversitären und gewerblichen Bereich auf Spitzenniveau erfolgt.

### Maßnahmen (*zuständige Stakeholder, geschätzter Aufwand, Fristigkeit*):

- 30. Entwicklung von Qualifikationskonzepten und -maßnahmen fördern  
(*Wirtschaft; Netzwerke; Politik: Bund, Land; €; kurzfristig*)
- 31. Praxisanbindung in allen Ebenen des Bildungssystems ermöglichen und realisieren (vergl. „Initiative Junge Forscherinnen und Forscher e.V. (IJF)“ in Bayern)  
(*Wirtschaft; Netzwerke; Politik: Bund, Land; €; kurzfristig*)
- 32. Zeitgemäße Instrumente nutzen, z. B. E-Learning, und aktuelle Forschungsthemen in die Leichtbau-Ausbildung aufnehmen (skalenübergreifende Simulation, Digitale Zwillinge etc.)  
(*Wissenschaft; Wirtschaft; Netzwerke; Politik: Länder; €; kurzfristig*)

## Mögliche Eckpunkte für eine Leichtbau-Strategie

33. Zielgruppengerechte Vermittlung von Wissen über Leichtbauplattform, Foren, Social-Media-Kanäle  
*(Wirtschaft; Wissenschaft; Netzwerke; Politik: Bund; €€; kurzfristig)*
34. Schule / Ausbildung / Weiterbildung: Systemdenken wecken, Lösungskompetenz schulen, MINT-fächer stärken, Angebote für Lebenslanges Lernen schaffen  
*(Wirtschaft; Netzwerke; Politik: Bund, Land; €€; kurzfristig)*
35. Internationalisierung vorantreiben und nutzen, z. B. über „Leichtbaustipendien“ für internationale Studiengänge  
*(Wissenschaft; Wirtschaft; Netzwerke; €€; kurzfristig)*

## Handlungsfeld 6, Öffentlichkeitsarbeit & Kommunikation

Der Stellenwert des Leichtbaus für eine emissionsarme und zugleich ökonomisch starke deutsche Wirtschaft muss von den Entscheidungsträgern auf höchster Ebene in Wirtschaft, Wissenschaft und Politik klarer und transparenter dargestellt und progressiv kommuniziert werden, um der Game Changer-Technologie Leichtbau den Durchbruch zu ermöglichen.

### Kernziele (kurz-, mittel-, langfristig):

- XXII. Eine zielgruppenspezifische Kommunikationsstrategie ist kurzfristig realisiert.
- XXIII. Der Stellenwert des Leichtbaus für eine emissionsarme, nachhaltige und zugleich ökonomisch starke deutsche Wirtschaft ist kurzfristig von den Entscheidungsträgern auf höchster Ebene in Wirtschaft, Wissenschaft und Politik klar und transparent dargestellt und progressiv kommuniziert.

### Maßnahmen (zuständige Stakeholder, geschätzter Aufwand, Fristigkeit):

36. Leichtbau als Marke/Gütesiegel einführen  
*(Netzwerke; Politik: Bund; €; kurzfristig)*
37. „Tag des Leichtbaus“ schaffen  
*(Netzwerke; €; kurzfristig)*
38. Lobbyarbeit: Infoveranstaltung Leichtbau-„Politik“  
*(Wirtschaft; Wissenschaft; Netzwerke; Politik: Bund, Länder, EU; €; kurzfristig)*
39. Zeitgemäße Instrumente nutzen, z. B. E-Learning, und aktuelle Forschungsthemen in die Leichtbau-Ausbildung aufnehmen (skalenübergreifende Simulation, Digitale Zwillinge etc.)  
*(Wissenschaft; Wirtschaft; Netzwerke; Politik: Länder; €; kurzfristig)*
40. Maßnahmen zur Steigerung der Wahrnehmung und des Bewusstseins für die ökonomische und ökologische Bedeutung des Leichtbaus entwickeln und kontinuierlich einsetzen (vergl. MINT-Initiative)  
*(Wirtschaft; Wissenschaft; Netzwerke; Politik: Bund/Land/EU; €€/€€€; kurzfristig starten, langfristig dran bleiben)*
41. Umsetzung über professionelles Marketing und PR  
*(Netzwerke; Wirtschaft; Politik: Bund; €€; kurzfristig)*
42. Internationalisierung vorantreiben und nutzen, z. B. über „Leichtbaustipendien“ für internationale Studiengänge  
*(Wissenschaft; Wirtschaft; Netzwerke; €€; kurzfristig)*

### **Ausblick**

Einige der Ergebnisse des Strategieprozesses konnten bereits in das parallel entstandene Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB) des Bundeswirtschaftsministeriums einfließen. So greift dieses in der vorliegenden Form z. B. im Kontext der Nachhaltigkeit den Bedarf nach einer ganzheitlichen Bilanzierungsmethodik für den Leichtbau auf, einer Methodik also, die sowohl den kompletten technischen Wertschöpfungsprozess zu erfassen vermag, als auch ökonomische, ökologische, politische und gesellschaftliche Zusammenhänge berücksichtigt. Weitere Beispiele für bereits aufgenommene Bedarfe sind etwa die Überführung neuer, vielversprechender Leichtbau-Konzepte und Konstruktionsprinzipien in serientaugliche und damit marktfähige Fertigungsverfahren oder ein vereinfachter Zugang für kleine und mittlere Unternehmen zu den Zukunftstechnologien.

Das TTP LB stellt ein zentrales und wichtiges Instrument der Leichtbauinitiative dar. Es wurde für einen Zeitraum von zunächst 10 Jahren konzipiert und ist so angelegt, dass Aktualisierungen über die Laufzeit möglich sind. Weiteren, ggf. neu entstehenden Bedarfen kann so Rechnung getragen werden. Die Ergebnisse des Strategieprozesses sollten dieses Programm auch in Zukunft weiterhin inhaltlich befruchten.

Um die bisherigen, insbesondere durch die Sicht der Wirtschaft geprägten Ergebnisse des Strategieprozesses mit einer von den aktuellsten Wissenschaftstrends getragenen Langfristperspektive 2030+ abzurunden, schlägt die „Task Force Strategie“ ergänzend einen Workshop mit Experten der relevanten Wissenschaftsorganisationen im Laufe der nächsten Monate vor.

Insgesamt gehen die im Strategieprozess erarbeiteten Ergebnisse aber über den üblichen Rahmen von Forschungs- und Technologieförderprogrammen hinaus. Die deutsche Leichtbau-Community möchte mit ihren Arbeitsergebnissen Inspirationen für weitere strategische und politische Instrumente liefern und Anknüpfungspunkte für eine umfassende, langfristige und nachhaltige Leichtbaustrategie bieten.

So sollte sich Deutschland aus Sicht der Wirtschaft und Wissenschaft als Leitanbieter innovativer Leichtbautechnologien künftig noch stärker als bisher den Herausforderungen globaler Märkte stellen. Dies erfordert -über die Technologie hinaus- Strategien, die forschungspolitische und allgemeine industriepolitische Aspekte, wie in der Industriestrategie 2030 des Bundeswirtschaftsministeriums, sowie explizit auch handels- und rohstoffpolitische Aspekte, wie in der Rohstoffstrategie des Bundeswirtschaftsministeriums, adressieren; Strategien etwa zur Sicherung und zum Behalt wertvoller Rohstoffe und Materialressourcen im Land. In Anknüpfung an die Industriestrategie könnte dabei z. B. auf intelligente Cradle-to-cradle Konzepte unter Nutzung digitaler Technologien aufgesetzt werden.

Zur Sicherung einer integrierten Wertschöpfung in Deutschland und Europa sind nach Meinung der Leichtbau-Community kontinuierliche Werkstoff- und Prozessinnovationen für den Leichtbau Voraussetzung. Dies erfordert aber auch eine Intensivierung der Aus- und Weiterbildung in Leichtbautechnologien und eine bessere Synchronisation der Ausbildung mit den realen Bedarfen der Wirtschaft einerseits sowie mit dem Fortschritt in der Forschung andererseits. Zudem sollte in durchgängig digitalisierten und verknüpften Wertschöpfungsketten die erforderliche Leichtbau-Expertise umfassend vorhanden sein.

Eine international führende Positionierung verlangt aus Sicht der Experten außerdem nach der Schaffung von de-facto Standards durch die deutsche Leichtbau-Community und eine verstärkte Einflussnahme auf internationale Standardisierungs- und Normierungsprozesse.

Begleitend halten die Experten eine nach innen und außen gerichtete, identitätsstiftende Darstellung und Kommunikation des Leichtbaus als Schlüsseltechnologie und Motor zur Sicherung der

## *Mögliche Eckpunkte für eine Leichtbau-Strategie*

Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands, etwa in den vom globalen Wandel besonders betroffenen Mobilitätsbranchen wie dem Automobilbau und der Luftfahrt oder der starken Domäne des Maschinen- und Anlagenbaus, für erforderlich.

Die „Initiative Leichtbau“ des Bundeswirtschaftsministeriums mit den Begleitgremien „Beirat“ und „Strategiekreis Leichtbau der Länderorganisationen“ sollte für die weitere, aktive Ausgestaltung der Leichtbaustrategie auch künftig zur Verfügung stehen. Anlass- oder themenbezogenen können weiterhin schlagkräftige, agile Expertengruppen zum Einsatz kommen, analog zur bisherigen „Task Force Strategie“. Eine Fortführung des interaktiven und sehr erfolgreichen Dialogprozesses zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik im Rahmen der zu erstellenden Leichtbaustrategie wurde ausdrücklich von beteiligten Wirtschafts- und Wissenschaftsvertretern begrüßt. Daher wird das Bundeswirtschaftsministerium um Prüfung gebeten, welche interaktiven Formate, Instrumente und Möglichkeiten genutzt werden können, um diesen Dialogprozess zu verstetigen und die weitere Begleitung bis zur endgültigen Erarbeitung der Leichtbaustrategie durch das BMWi zu ermöglichen.

Da das übergeordnete Ziel des bisherigen Strategieprozesses, nämlich die Positionierung Deutschlands als international erfolgreicher Leitanbieter für Leichtbautechnologien und -lösungen, nach Auffassung beteiligter Wirtschafts- und Wissenschaftsvertreter ein nationales Anliegen darstellt, sollte in einem zweiten Schritt eine übergreifende Weiterentwicklung und Umsetzung der Strategie mit allen betroffenen Bundesressorts erfolgen, dies auch weiterhin unter Einbindung der Fach-Community.

Die Begleitgremien der „Initiative Leichtbau“, „Beirat“ und „Strategiekreis Leichtbau der Länderorganisationen“, könnten dabei auch künftig als Scharnier zwischen der Fach-Community und der Politik fungieren und sowohl beratende als auch in der Umsetzung unterstützende Beiträge leisten, z. B. über anlass- oder themenbezogen einberufene Expertengruppen.

Die Chancen, eine international führende Position im Leichtbau einzunehmen, stehen für Deutschland derzeit sehr gut: Die asiatischen Mega Cities haben aufgrund des ungebrochenen, starken Wachstums im Automobilsektor und der damit einhergehenden enormen Umweltbelastung einen dringenden Bedarf an Leichtbaulösungen, insbesondere für die Elektromobilität, z. B. im Mega-Markt China. In Nordamerika dominieren vor allem im Nutzfahrzeugsektor nach wie vor sehr große und sehr schwere Fahrzeuge. Staatlich verordnete Grenzwerte und regulatorische Vorschriften produzieren aber auch in diesem Markt – insbesondere für nordamerikanische Großstädte und die Westküste - eine Notwendigkeit und einen entsprechenden Trend zu alternativen Antriebskonzepten und Gewichtseinsparung. Deutschland kann Anforderungen dieser Märkte aufgrund seiner technologischen Kompetenz und seiner starken Leichtbau-Community sehr gut erfüllen. Die Leichtbaustrategie soll es ermöglichen, diese Chancen auch zu nutzen.