



EX-ANTE-EVALUATION FÜR EIN TECHNOLOGIE- TRANSFER-PROGRAMM LEICHTBAU

Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Kurzfassung

Der Projektträger Jülich (PtJ) führte im Zeitraum 15. April bis zum 15. Oktober 2019 im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) eine Ex-Ante-Evaluation für ein geplantes Technologietransfer-Programm Leichtbau durch. Die vorliegende Kurzfassung gibt einen Überblick über die Ziele, Vorgehensweise und zentrale Ergebnisse der Evaluation.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde in der Regel die männliche Schreibweise verwendet. Wir weisen an dieser Stelle ausdrücklich darauf hin, dass sowohl die männliche als auch die weibliche Schreibweise für die entsprechenden Beiträge gemeint ist und alle Personen gleichberechtigt angesprochen werden.

IMPRESSUM

Herausgeber:

Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich GmbH
52425 Jülich

Verantwortlich:

Projektleitung:
André Greif, Umweltinnovationen (UMW 1), PtJ

stellv. Projektleitung:

Dr. Andrea Geschewski, Wind onshore (ESE 2), PtJ

Autoren (in alphabetischer Reihenfolge):

Dr. Tobias Caumanns, NMT 3, PtJ
Dr. Anthony R. Flambard, NMT 3, PtJ
Dr. Andrea Geschewski, ESE 2, PtJ
André Greif, UMW 1, PtJ
Dr. Maike Heidelberger, LGF 2, PtJ
Dr. Gerd Schumacher, NMT 3, PtJ
Michael Weber, UMW, PtJ

Stand:

Dezember, 2019

Bildnachweis:

Titel: ©current_value - stock.adobe.com

1. ZIELSTELLUNG UND VORGEHENSWEISE

Das BMWi plant Förderaktivitäten im Rahmen eines Technologietransfer-Programms Leichtbau (TT-Programm), um Leichtbau als Zukunftstechnologie weiterzuentwickeln und in die breite Anwendung zu überführen. Übergeordnetes Ziel der Förderung ist es, den branchen- und materialübergreifenden Wissens- und Technologietransfer verschiedener Leichtbau-Akteure bedarfsgerecht zu initiieren und zu fördern. Damit sollen u.a. Wertschöpfungspotenziale des Leichtbaus gehoben, Ressourcen eingespart und geschlossene nachhaltige Kreisläufe implementiert werden. Der Projektträger Jülich (PtJ) wurde mit der Durchführung einer Ex-Ante-Evaluation für das geplante TT-Programm beauftragt.

Das Evaluationskonzept ist dabei auf drei übergeordnete Ziele ausgerichtet, um die Anforderungen der Verwaltungsvorschriften zum §7 (2) BHO zu erfüllen: die Schärfung von Programmzielen des geplanten Technologietransfer-Programms Leichtbau (Zielerreichungskontrolle) sowie die Bewertung seiner Wirkung (Wirkungskontrolle) und seiner Wirtschaftlichkeit (Wirtschaftlichkeitskontrolle). Die Ex-Ante-Evaluation beinhaltet dafür folgende Schritte:

- > die Analyse von Trends und Entwicklungen sowie aktuellen Forschungs- und Förderaktivitäten zum Thema Leichtbau,
- > die Ableitung von Förderbedarfen und –zielen für das TT-Programm,
- > die Beschreibung der beabsichtigten Wirkungen in einem Wirkungsmodell und Vorschlag eines zugehörigen Indikatoren-Set,
- > die Untersuchung der voraussichtlichen Wirtschaftlichkeit der Förderung
- > und Handlungsempfehlungen an BMWi zur Ausgestaltung des TT-Programms.

2. ANALYSEN: STAND, TRENDS UND FÖRDERLANDSCHAFT

Ausgangspunkt für die Datenanalyse ist eine Bewertung des IST-Standes des Leichtbaus in Deutschland und im internationalen Vergleich inkl. Trends und Entwicklungen, der ökonomischen Bedeutung und den Hemmnissen für den Technologietransfer. Als Basis für die Bewertung wurden vorhandene Studien (insgesamt 60 internationale, europäische und deutsche Studien) und veröffentlichte Daten zu wissenschaftlichen Publikationen, Technologietrends, Ressourceneffizienzeffekten, ökonomischen Potenzialen, Patentanmeldungen und internationalen Entwicklungen ausgewertet. Ergänzend dazu wurden Interviews mit fünf nationalen und drei internationalen Experten aus verschiedenen Anwenderbranchen des Leichtbaus anhand einer leitfadengestützten Befragung geführt.

Zur Erfassung der Förderaktivitäten der EU, des Bundes und der Bundesländer wurden Förderprogramme mit Leichtbau-Bezug analysiert. Dazu wurden die seit dem Jahr 2010 geförderten relevanten Projekte (Anzahl und Fördervolumen), technologische Reifegrade (TRL), beteiligte Akteure und Anwenderbranchen, berücksichtigte Leichtbauwerkstoffe und Technologiethemen sowie adressierte Querschnittsthemen (Aus- und Weiterbildung, Vernetzung, Technologietransfer, Infrastruktur) ermittelt.

Auf Bundesebene gibt es relevante Förderprogramme und –maßnahmen insbesondere beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und beim BMWi. Darunter sind Maßnahmen mit thematischem Leichtbau-Bezug (z. B. WING, „Vom Material zur Innovation“, „Forschung für die Produktion von morgen“, FONA³), themenübergreifende und technologieoffene Programme (z. B. Spitzencluster-Wettbewerb, Unternehmen Region, EXIST, WIPANO), in denen einzelne Projekte mit Leichtbau-Bezug gefördert werden, aber auch branchenspezifische Technologieprogramme (Ziviles Luftfahrtforschungsprogramm "LuFo" IV und V, Maritimes Forschungsprogramm, Fachprogramm „Neue „Fahrzeug- und Systemtechnologien“), in denen Leichtbau eine Rolle spielt. Es wurden 16 einschlägige Förderprogramme vertieft ausgewertet.

Insgesamt wurden bei der Analyse der nationalen Förderprogramme 295 Verbundprojekte mit 1471 Partnern (Einzelprojekte) und einem Fördervolumen in Höhe von etwa 656 Mio. € identifiziert, die dem Leichtbau zugeordnet werden können. Es ist davon auszugehen, dass es darüber hinaus weitere Leichtbauprojekte in anderen themenübergreifenden Programmen gibt, die in diesem Rahmen nicht erfasst wurden.

Mit Unterstützung der NMWP Management GmbH wurden Leichtbau-Förderaktivitäten der Bundesländer untersucht. Dabei wurde deutlich, dass die Leichtbauförderung in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich weit fortgeschritten ist und große regionale Unterschiede zeigt. Hier könnte ein TT-Programm helfen, Lücken zu schließen, regionale Aktivitäten zu vernetzen und eine hochspezialisierte Leichtbaufertigung und -forschung zu ermöglichen.

Auf EU-Ebene wurden durch das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation Horizont 2020 (H2020) bis heute 86 Projekte mit Bezug zum Leichtbau mit einem Gesamtbudget von rund 273 Mio. € gefördert. Dabei erreicht Deutschland im Staatenvergleich einen Spitzenplatz, sowohl bei den Teilnehmern, als auch bei der Verteilung der Fördermittel: 126 deutsche Projektpartner wurden in 45 Projekten mit 65,5 Mio. € gefördert.

Als Ergebnis der Studienanalyse und der Expertenbefragungen kann festgehalten werden, dass das Themenfeld Leichtbau mit dem Ziel eines optimalen Materialeinsatzes in Bezug auf Funktion und Leistung überall dort eine besonders hohe Bedeutung hat, wo Massen bewegt werden oder Material in Produkten gebunden wird. Angesichts wachsender Ressourcenknappheit, Klimaschutzbestrebungen und steigendem Innovationsdruck wird das Thema Leichtbau branchenübergreifend auch zukünftig weiter an Bedeutung gewinnen. Die Entwicklungsgeschwindigkeit und die Durchdringung des Themas Leichtbau unterscheidet sich in den verschiedenen Branchen. Eine Vorreiterrolle nehmen der Luftfahrtsektor und die Automobilindustrie ein.

Der Trend geht über die Branchen hinweg vom Hybrid-Leichtbau noch stärker in Richtung Mischbaustrukturen. Benötigt werden intelligente Leichtbau-Lösungen, indem entweder ein intelligenter Material-Mix zum Einsatz kommt oder funktionsintegrierte Leichtbauansätze angestrebt werden. Trends werden auch in intelligenten Produktionsprozessen, iterativem Engineering, der Entwicklung von automatisierten Prozessketten, der Vernetzung von Produktionsmaschinen und in der Entwicklung von ressourceneffizienten Materialien gesehen. Dabei wird der Digitalisierung als Schlüsseltechnologie für den Leichtbau eine hohe Bedeutung beigemessen. Innovationshemmnisse ergeben sich u.a. aufgrund fehlender Materialkennwerte

und Verbindungstechnik und hoher Materialkosten. Die Entwicklung von neuen Hybridmaterialien und deren Einsatz erfordert, dass die Akteure unterschiedlicher Disziplinen zusammenarbeiten und ihr spezifisches Know-how bündeln.

Die Analyse von Publikationen und Patentanmeldungen im Bereich Leichtbau im internationalen Vergleich zeigt eine führende Rolle Deutschlands bei den Publikationen. Aber es mangelt bei der Durchlässigkeit von Forschung zu Industrie. Sowohl China, als auch die USA stecken mehr Geld in Technologietransferprogramme. Bei den Patentanmeldungen zeigt sich erhebliches Entwicklungspotenzial für die deutsche Leichtbauindustrie, dort liegen japanische und chinesische Unternehmen vorn.

Zentrale Ergebnisse der Analysen:

- > Branchenübergreifende Ansätze finden bisher kaum Berücksichtigung und Schlüsselergebnisse werden oft unternehmensexklusiv ermittelt und nicht übertragen. Der Maschinenbau und die Bauindustrie finden als Anwenderbranchen in bisherigen Förderprogrammen mit Leichtbau-Bezug nur wenig Berücksichtigung.
- > Entwicklungsbedarf besteht bei allen Werkstoffen. Angesichts der Klimaschutzziele wird empfohlen, einen Schwerpunkt der Förderung auf solche Leichtbau-Werkstoffe und –Fertigungsverfahren zu setzen, die besonders zur Verbesserung der CO₂-Bilanz und zur Ressourcenschonung beitragen.
- > Schwerpunkte der bisherigen Förderung liegen in der Materialentwicklung, Füge- und Verbindungstechnik und Fertigung, unterrepräsentiert sind dagegen Ansätze zur Funktionsintegration, Digitalisierung, Automatisierung und Bionik. Ganzheitliche Leichtbauansätze unter Berücksichtigung geschlossener Stoffkreisläufe sowie Ansätze zur Energie- und Rohstoffeffizienz finden ebenfalls bisher wenig Berücksichtigung.
- > Förderlücken bei bestehenden Förderprogrammen existieren im Bereich TRL 5-8 und bei branchenübergreifenden Ansätzen. Hier sollte das TT-Programm ansetzen.

3. ZIELE UND WIRKUNG DER GEPLANTEN FÖRDERUNG

Das geplante TT-Programm ist eingebettet in übergeordnete politische Ziele der Industrie- und Innovationspolitik und trägt zu Strategien auf Bundesebene bei (z. B. Koalitionsvertrag, Nationale Industriestrategie 2030, Hightech-Strategie 2025, Rohstoffstrategie, die geplante Leichtbaustrategie, Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Deutsches Ressourceneffizienzprogramm, Digitalstrategie und KI-Strategie).

Die Kernbotschaft des geplanten TT-Programms ist: „Leichtbau als Innovationstreiber für nachhaltiges Wirtschaften“. Dafür werden fünf handlungsleitende Ziele vorgeschlagen:

1. Leichtbau in die breite industrielle Anwendung bringen
2. Innovations- und Wertschöpfungspotenziale des Leichtbaus heben
3. Branchen- und materialübergreifenden Wissens- und Technologietransfer fördern
4. Klima- und Nachhaltigkeitsziele erreichen
5. Durchgängig digitalisierte, verknüpfte Wertschöpfungsnetze schaffen.

Als konkrete Anknüpfungspunkte für die Förderung werden folgende Themenbereiche für das TT-Programm Leichtbau vorgeschlagen:

- > Technologieentwicklung (Integration neuer Technologieentwicklungen als Treiber für nachhaltige Leichtbau-Lösungen: a) Digitalisierung und Automatisierung, b) Nachhaltigkeit und Recycling, c) Innovative Konstruktionsprinzipien wie z. B. Bionik)
- > Demonstrationsvorhaben (Pilothafte industrielle Umsetzungen mit Leuchtturm-Charakter, Ziel: TRL 6-8)
- > Internationalisierung (Gezielte Vernetzung und Kooperation mit global führenden Leichtbau-Nationen)
- > Vernetzung (Ausbau von Netzwerken für den Technologietransfer: branchenübergreifende Netzwerke, KMU entlang der Wertschöpfungsnetze)
- > Qualifizierung (Fort- und Weiterbildung für Ingenieure, Techniker und relevante Ausbildungsberufe in neuen Leichtbautechnologien, Austausch von Fachkräften und Entwicklungsprogramme für KMU)
- > Standardisierung (Standardisierung von Materialien und Technologien, Entwicklung von Prüfmethoden, Materialdatenbanken, systematische Erhebung von Kennwerten, Qualitätssicherung).

Flankierende Aktivitäten zum TT-Programm können darüber hinaus im Rahmen der geplanten Leichtbau-Strategie initiiert werden. Für ausgewählte Themenbereiche wurden Wirkungsmodelle erstellt, die den Zusammenhang zwischen den geplanten Aktivitäten, den erwarteten Ergebnissen und den Wirkungen für die Zielgruppe und darüber hinaus beschreiben. In Verbindung mit den entwickelten Indikatorensets wird eine fortlaufende Erfolgskontrolle und strategische Programmsteuerung ermöglicht.

4. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN ZUR UMSETZUNG

Das TT-Programm ist zunächst für zehn Jahre angelegt. Die Hauptzielgruppe stellen aufgrund der Anwendungsstufe der Projekte Unternehmen dar, welche Forschungseinrichtungen und Hochschulen als Partner einbinden können. Um die Marktfähigkeit der Leichtbauwerkstoffe zu erhöhen, soll insbesondere die Förderung hoher TRL (5-8) realisiert werden.

Die Umsetzung des TT-Programms könnte stufenweise erfolgen, indem mit einer ersten Förderbekanntmachung der Rahmen und die Ziele des Programms aufgespannt (Zeithorizont 10 Jahre) und erste priorisierte Themen zur Förderung ausgeschrieben werden. Weitere Fortschreibungen und Ergänzungen könnten dann im Programmverlauf durch weitere Förderaufrufe oder Änderungsbekanntmachungen erfolgen.

In Ergänzung zu den Förderaktivitäten innerhalb des geplanten TT-Programms sollten Schnittstellen und Synergien zu bestehenden Förderprogrammen genutzt werden. Insbesondere etablierte technologieoffene Förderprogramme (z. B. ZIM, EXIST, WIPANO) bieten ein großes Potenzial zur Unterstützung von Technologieentwicklungen und Transfer im Leichtbau. Branchenspezifische Programme (z. B. LuFo-Programm oder Maritimes Forschungsprogramm des BMWi) bieten darüber hinaus erhebliche Potenziale zur Weiterentwicklung

von Leichtbautechnologien für branchenspezifische Anwendungen. Fördermöglichkeiten zur Automatisierung und Digitalisierung sind dabei ebenso relevant. Laufende Programme sollten nicht dupliziert, sondern flankierend zum geplanten TT-Programm mobilisiert werden. Damit wird eine komplementäre Ausrichtung der Programme gewährleistet und ein Multiplikatoreffekt für den Leichtbau durch die zusätzlichen Fördermittel dieser Programme, die in Leichtbauthemen fließen, erreicht. Es wird deshalb empfohlen, Anreize und Schnittstellen zu schaffen und bestehende Programme gezielt in der Leichtbau-Szene zu bewerben, damit Leichtbau-Akteure und -Themen eine noch stärkere Beteiligung in den komplementären Programmen erreichen. Das TT-Programm wiederum kann durch die Förderung branchenübergreifender Projekte und Weiterentwicklung bis zu hohen TRL gute Anschlussmöglichkeiten an die genannten Programme bieten, um den branchenübergreifenden Transfer und die Übertragung von Forschungsergebnissen in die industrielle Praxis zu unterstützen.

Es wird außerdem empfohlen, eine Kommunikationsstrategie für das TT-Programm zu entwickeln, um das neue Förderprogramm bekannt zu machen und eine zielgruppengerechte, wirksame und effiziente Kommunikation sicherzustellen. Eine enge Verzahnung mit vorhandenen Strukturen (z. B. Geschäftsstelle Leichtbau) und Informationskanälen (Webseiten zur Initiative Leichtbau, LEICHTBAUATLAS, Forum Leichtbau) bietet sich dafür an.

5. FAZIT UND AUSBLICK

Die durchgeführte Ex-Ante-Evaluation bestätigt den Förderbedarf zum Ausbau des Wissens- und Technologietransfer im Bereich Leichtbau. Der Leichtbau hat große ökonomische Bedeutung für zentrale Wirtschaftsbranchen wie z. B. den Automobilbau und die Luftfahrtindustrie und bietet Potenziale zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Ressourceneffizienz in weiteren Branchen und neuen Anwendungsbereichen. Deutschland ist in zentralen Forschungs-, Entwicklungs- und Technologiebereichen gut aufgestellt, liegt aber im internationalen Vergleich sowohl bei der Zahl der Patentanmeldungen als auch bei den Transferaktivitäten im Bereich Leichtbau zurück. Durch das geplante TT-Programm können diese Bedarfe adressiert werden und es sind maßgebliche Beiträge zu zentralen Zielen der Industriepolitik und den Klimaschutz- und Nachhaltigkeitszielen der Bundesregierung zu erwarten. Eine komplementäre Ausrichtung zu vorhandenen Förderprogrammen kann insbesondere durch den Fokus auf branchenübergreifende Ansätze entlang der Leichtbau-Wertschöpfungskette und die Realisierung hoher TRL im Bereich 5-8 erreicht werden.

Bei der Umsetzung des langfristig angelegten TT-Programms sollten Möglichkeiten für spätere Aktualisierungen der Themenfelder, Erweiterungen der Fördergegenstände oder weitere Förderphasen geschaffen werden. Damit wird ein flexibler Programmrahmen geschaffen, der aufgrund zukünftiger Entwicklungen und neuer Erkenntnisse (z. B. aus dem laufenden Strategieprozess Leichtbau) bei Bedarf angepasst werden kann. Um die identifizierten möglichen Förderansätze umfassend zu adressieren, sollten nach Möglichkeit zusätzliche Fördermittel über die bislang veranschlagten 4,25 Mio. € p.a. hinaus bereitgestellt werden. Andernfalls kann nur ein Teil davon mit dem geplanten Budget adäquat abgedeckt werden und es sollte eine entsprechende Priorisierung und ggf. zeitliche Staffelung der Förderung erfolgen.