

**Studienbericht**

# **Die ökonomische Bedeutung des Leichtbaus in Deutschland**

Kleissner Anna, Eidenberger Harald, Schöffmann Sabine, Stadlbauer Manfred

**Econmove GmbH**



***Juli 2024***

Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz

## Inhaltsverzeichnis

<b>Executive Summary</b>	<b>1</b>
<b>Executive Summary (engl.)</b>	<b>6</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>10</b>
<b>2 Definition des Leichtbaus</b>	<b>13</b>
2.1 Abgrenzung laut Patentanalyse .....	14
2.2 Definition Leichtbau nach NACE-Kategorien: Produktion.....	16
2.3 Definition Leichtbau nach NACE-Kategorien: Dienstleistungen .....	20
<b>3 Methodik</b>	<b>22</b>
3.1 Satellitenkonto Leichtbau .....	23
3.2 Multiregionale Input-Output-Tabelle Deutschland .....	25
3.3 Input-Output-Analyse .....	26
3.4 Begrifflichkeiten .....	27
3.5 Daten.....	29
<b>4 Ökonomische Bedeutung des Leichtbaus in Deutschland</b>	<b>31</b>
4.1 Bruttoproduktionswert.....	31
4.2 Wertschöpfungseffekte .....	32
4.3 Beschäftigungseffekte .....	36
<b>5 Regionale Ergebnisse</b>	<b>41</b>
<b>6 Patent- und Publikationsanalyse</b>	<b>45</b>
6.1 Patentanmeldedynamik Leichtbau.....	45
6.2 Benchmarkanalyse .....	46
6.3 Innovation-Hubs.....	48
6.4 F&E Kooperationen.....	50
6.5 Doppelstärkeanalyse.....	51
6.6 Unternehmenslisten .....	54
<b>7 Fazit und Ausblick</b>	<b>55</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>57</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>59</b>
<b>Factsheet Deutschland</b>	<b>61</b>
<b>Länder-Factsheets</b>	<b>62</b>
<b>Anhang</b>	<b>78</b>

## Executive Summary

Leichtbau zielt darauf ab, das Gewicht von Bauteilen und Produkten zu reduzieren, Material und Energie einzusparen sowie die Kreislauffähigkeit zu erhöhen – bei gleichbleibender oder verbesserter Funktionalität. Die Transformationstechnologie bietet daher erhebliche Potenziale zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz. Die hohe Bedeutung des Leichtbaus für die Erreichung der Nachhaltigkeits- und Klimaziele mit Blick auf die Reduzierung von Treibhausgasemissionen und die Schonung natürlicher Ressourcen ist unbestritten.

Da der Leichtbau in einer Vielzahl von Branchen und Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette zum Einsatz kommt und zahlreiche Abläufe und Arbeitsplätze betrifft, hat diese ausgeprägte Querschnittsbranche eine hohe ökonomische Relevanz. Die Schlüsseltechnologie ist ein maßgeblicher Innovationstreiber in vielen Hochtechnologiebranchen und trägt maßgeblich zur nachhaltigen Transformation der Industrie bei. Leichtbau ermöglicht es, Abhängigkeiten bei Energie- und Rohstoffimporten zu senken, sowie die Resilienz des Wirtschaftsstandorts zu stärken. Zudem trägt die Querschnittsbranche Leichtbau zu Innovationsstärke und Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts und damit in erheblichem Umfang zu Wirtschaftswachstum und zur Schaffung von Arbeitsplätzen bei.

Aufgrund des ausgeprägten Querschnittscharakters des Leichtbaus und der daraus resultierenden sektorübergreifenden Verteilung der ökonomischen Kennziffern auf viele Branchen wird die volks- und regionalwirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus als dynamischer und schnell wachsender Sektor bislang statistisch nicht abgebildet und häufig unterschätzt. Belastbare Zahlen zur wirtschaftlichen Bedeutung des Leichtbaus in Deutschland sind bisher lediglich rudimentär vorhanden. Leichtbau findet demnach in verschiedensten Sektoren und Technologien Anwendung, was eine klare Abgrenzung und statistische Erfassung seiner wirtschaftlichen Auswirkungen erschwert.

Zudem mangelte es bisher an einer einheitlichen Definition, was – aus wirtschaftlicher Perspektive – unter Leichtbau zu verstehen und diesem zuzurechnen ist. Im Rahmen dieser Studie wurde eine 4-stufige Definition erstellt, wie sie auch bereits bei der Ausarbeitung der Leichtbau-Satellitenkonten in Österreich und Schweden verwendet wurde. Diese basiert auf den sogenannten *Enabling Technologies*, die den Kern der hier verwendeten Leichtbaudefinition bilden. Ergänzt man diese um Anwendungen, die in engem Zusammenhang zum Leichtbau stehen, wie beispielsweise den Karosseriebau oder den Bau von Flugzeugen, so spricht man vom *Leichtbau im engeren Sinn*. Werden auch Anwendungen berücksichtigt, deren Konnex zum Leichtbau weniger offensichtlich ist (wie z.B. bei Schutz- und Sicherheitsbekleidung), dann ist dies der *Leichtbau im weiteren Sinn*. In diesen Definitionen unberücksichtigt sind Dienstleistungen, ohne die Leichtbau nicht möglich wäre. Dabei handelt es sich z. B. um Ausbildungen mit Leichtbaurelevanz, die öffentliche Verwaltung, Forschung oder der Groß- oder Einzelhandel. Inklusive der Dienstleistungen ergibt sich die weiteste Definition des Leichtbaus als *Leichtbau inklusive Dienstleistungen*.

Um die ökonomischen Potentiale der Querschnittsbranche Leichtbau statistisch zu erfassen, wird in der vorliegenden Studie – wie auch für die Tourismus- oder Sportbranche – ein Satellitenkonto genutzt. Basierend auf einer multiregionalen Input-Output-Analyse wird dann die volks- und regionalwirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus in Deutschland erfasst. Die Erstellung und Verwendung von Satellitenkonten ist in Europa harmonisiert und im Europäischen System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, ESVG 2010, geregelt. Vereinfacht ausgedrückt handelt es sich beim Leichtbau-Satellitenkonto um eine leichtbaurelevante Datensammlung, welche mit einer Input-Output-Tabelle verknüpft wird. Um eine Analyse auf Bundesländerebene durchführen zu können, wurde i. R. dieser Studie eine Verknüpfung mit einer multiregionalen Input-Output-Tabelle erstellt. Mittels Input-Output-Analyse können nicht nur die direkten Effekte auf Bruttowertschöpfung und Beschäftigung, sondern auch die Auswirkungen in der vor- (indirekte Effekte) und nachgelagerten (induzierte Effekte) Wertschöpfungskette berechnet werden.

Die wichtigsten Ergebnisse kurz zusammengefasst:

- Im Jahr 2019 wurden in Deutschland Güter und Dienstleistungen mit Leichtbaubezug im Wert von knapp 360 Mrd. EURO erzeugt. Das entspricht einem Anteil von ca. 5,5 % des gesamten deutschen Bruttoproduktionswerts.
- Die direkten Wertschöpfungsbeiträge des Leichtbaus liegen – je nach Definition – zwischen 19,3 Mrd. EURO (Enabling technologies) und 124,3 Mrd. EURO (Leichtbau inklusive Dienstleistungen) und damit in einer Größenordnung von knapp 4% der deutschen Wirtschaftsleistung.
- Inklusive der Effekte in der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette kann für bis zu 244,6 Mrd. EURO Wertschöpfung ein unmittelbarer oder mittelbarer Leichtbaubezug festgestellt werden. Die Wertschöpfungsmultiplikatoren als Maßzahl des volkswirtschaftlichen Hebels einer Branche für den Rest der Wirtschaft liegen mit Werten um 2,0 sehr hoch.
- Zu den wichtigsten produzierenden Sektoren mit Leichtbaubezug zählen die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, der Maschinenbau, der sonstige Fahrzeugbau (dieser umfasst unter anderem auch den Schiffsbau, Flug- und Raumfahrtbau) sowie die Herstellung von Metallerzeugnissen.
- Der Leichtbau ist deutlich wertschöpfungsintensiver als beschäftigungsintensiv. Demnach liegt der Anteil der Arbeitsplätze, die einen unmittelbaren Leichtbaubezug aufweisen, mit 2,9% auch deutlich unter dem direkten Wertschöpfungsanteil. Dies entspricht mehr als 1,3 Mio. Arbeitsplätzen, die durch Leichtbau gesichert oder geschaffen werden.
- Dennoch werden in der vor- als auch nachgelagerten Wertschöpfungskette vor allem beschäftigungsintensive Sektoren angeregt. Die Beschäftigungsmultiplikatoren erreichen folglich überdurchschnittlich hohe Werte von 2,4 bis 2,66. Mit jedem Arbeitsplatz in leichtbaurelevanten Branchen werden folglich rund

1,4 bis 1,66 weitere Arbeitsplätze in anderen Branchen geschaffen. Der gesamte Beschäftigungseffekt erhöht sich demnach auf fast 3,2 Mio. Arbeitsplätze in der Definition inklusive Dienstleistungen.

- Abhängig von der regionalen Industrie- und Forschungsstruktur variieren sowohl Wertschöpfungs- als auch Beschäftigungseffekte stark zwischen den einzelnen Bundesländern. Besonders hohe Anteile an der Wirtschaftsleistung sind im Saarland, in Niedersachsen, Baden-Württemberg und Bayern zu verzeichnen.
- Mit den für 2019 berechneten Zahlen konnte eine Prä-Corona Benchmark gesetzt werden. Viele Zahlen sind aufgrund eines mehrjährigen Time-lags noch nicht verfügbar. Dennoch zeigen erste Hochrechnungen und Prognosen, dass sich der Leichtbau nach der COVID-19-Pandemie mit einer fast vollständigen Wiederherstellung der Beschäftigungszahlen von 2019 und einem voraussichtlichen Übertreffen des damaligen Wertschöpfungsniveaus vergleichsweise rasch erholen könnte.

Diese Ergebnisse unterstreichen, dass mit einem europaweiten Ausrollen des Leichtbau-Satellitenkontos die Sichtbarkeit und politische Bedeutung erhöht und zentrale Ziele des European Lightweighting Network (ELN) realisiert werden könnten.

Auch das Thema Innovation wurde im Rahmen der Studie durch eine umfassende Patent- und Publikationsanalyse im Detail beleuchtet. Demnach ist die Zahl der Patentanmeldungen im Leichtbau in den letzten 20 Jahren stark gestiegen, insbesondere in den Bereichen Glas und Glasverbundwerkstoffe, Holz und Holzverbundwerkstoffe sowie Schaumstoffe. Deutschland weist eine hohe Patentdichte im Bereich Leichtbau auf und liegt – über die Dekade von 2014 bis 2023 – kontinuierlich auf Rang 3 unter allen OECD-Mitgliedern, was die Bedeutung von Forschung und Entwicklung in diesem Bereich unterstreicht. Vor allem am jüngsten Datenrand (ab 2020) zeigt sich eine progressive Dynamik des Leichtbau-Patentanteils und dies wird sich – zeitlich rund 3 Jahre verzögert – auch in künftigen Wertschöpfungsbeiträgen niederschlagen.

Die höchsten Erfinderdichten sind im Süden Deutschlands zu finden, wobei diese Regionen durch Ko-Erfinder sowohl innerhalb Deutschlands als auch international (insbesondere mit den USA, der Schweiz und Frankreich) stark vernetzt sind.

## Executive Summary (engl.)

The aim of lightweighting is to reduce the weight of components and products, save material and energy and increase recyclability while maintaining or improving functionality. This transformation technology offers considerable potential for increasing energy and resource efficiency. Lightweighting plays an undeniably crucial role in achieving sustainability and climate targets by reducing greenhouse gas emissions and helping conserve natural resources.

As lightweighting is utilised across a wide range of industries and companies throughout the entire value chain and thus impacts numerous processes and jobs, this unique cross-sectoral industry is of significant importance economically. The key technology is a major driver of innovation in many high-tech sectors and contributes significantly to the sustainable transformation of industry. Lightweighting makes it possible to reduce dependence on energy and raw material imports and to strengthen Germany's resilience, innovative strength and competitiveness as a business location. In addition, the cross-sectoral lightweighting industry thus makes a significant contribution to economic growth and job creation.

Due to the fact that lightweighting is used across different sectors and the economic indicators are therefore spread across many industries, the national and regional economic significance of lightweighting as a dynamic growth sector has not yet been reflected in statistics and is often underestimated. Reliable figures on the economic importance of lightweighting in Germany are still only rudimentary. Lightweighting is also used in a wide variety of sectors and technologies, which makes it difficult to clearly define and statistically record its economic impact.

In addition, there has thus far been a lack of a uniform definition of what lightweighting is and which activities can be attributed to it in an economic sense. As part of this study, a 4-stage definition was developed, similar to the one used in the creation of lightweighting satellite accounts in Austria and Sweden. The core of the lightweighting definition used

here is based on so-called *enabling technologies*. If these are supplemented by applications that are related closely to lightweighting, such as motor vehicle or aircraft construction, this is referred to as *lightweighting in the narrower sense*. If applications where the connection to lightweighting is less obvious (e.g. protective and safety clothing) are also taken into account, then this is referred to as *lightweighting in the broader sense*. These definitions do not include the services without which lightweighting would be impossible. Such services include, for example, education relevant to lightweighting, public administration, research or wholesale and retail activities. When these services are also included, this is known as *lightweighting including services*, which is the broadest definition of lightweighting.

To statistically capture the economic potential of the cross-sectoral lightweighting industry, this study makes use of a satellite account, as is common in the tourism or sports sectors. The federal and regional significance of lightweighting in the German economy is then recorded based on a multi-regional input-output analysis. The compilation and use of satellite accounts have been harmonised across Europe, with rules for this being set out in the European System of Accounts, ESA 2010. Put simply, a lightweighting satellite account is a collection of data relevant to lightweighting that is linked to an input-output table. In order to carry out an analysis at *Länder* level, a link to a multi-regional input-output table was created within the scope of this study. Input-output analysis can be used to calculate not only direct effects for gross value added and employment, but also upstream (indirect) and downstream (induced) effects in the value chain.

Summary of key results:

- In 2019, just under EUR 360 billion of goods and services involving lightweighting were produced in Germany. This corresponds to approx. 5.5 % of the total German gross production value.
- Depending on the definition, the direct value-added contributions of lightweighting are between EUR 19.3 billion (*enabling technologies*) and EUR 124.3 billion

(*lightweighting including services*) and thus amount to just under 4% of Germany's GDP.

- Including upstream and downstream value chain effects, up to EUR 244.6 billion of added value can be directly or indirectly attributed to lightweighting. With values around the 2.0 mark, the respective value-added multipliers – which serve as a measure of the economic leverage of a sector for the rest of the economy – are very high.
- The most important manufacturing sectors that involve lightweighting include the manufacture of motor vehicles and parts, mechanical engineering, other vehicle construction (this also includes shipbuilding, aircraft and aerospace construction) and the manufacture of fabricated metal products.
- Lightweighting has a much more intensive effect on value added than on employment. Accordingly, the proportion of jobs directly related to lightweighting is at 2.9%, a share significantly lower than the share of value added to which lightweighting directly contributes. This corresponds to more than 1.3 million jobs that are secured or created by lightweighting.
- Nevertheless, it is primarily employment-intensive sectors that are stimulated in the upstream and downstream value chains. As a result, the employment multipliers reach above-average values, ranging from 2.4 to 2.66. For every job created in a sector relevant to lightweighting, around 1.4 to 1.66 additional jobs are created in other sectors. The total employment effect increases to almost 3.2 million jobs in the case of *lightweighting including services*.
- Depending on the industrial and research structure at regional level, both value added and employment effects vary greatly among the individual *Länder*. The Saarland, Lower Saxony, Baden-Württemberg and Bavaria account for particularly high shares of economic output.

- The figures calculated for 2019 could be used to set a pre-pandemic benchmark. Due to the related time lag of several years, many figures are not yet available. Nevertheless, initial projections and forecasts show that lightweighting may have recovered comparatively quickly after the COVID-19 pandemic, with employment figures expected to have almost completely returned to 2019 levels, and value added to have surpassed figures at that time.

These results underline the fact that a Europe-wide roll-out of the lightweighting satellite account could increase the visibility and political significance of lightweighting and realise central goals of the European Lightweighting Network (ELN).

As part of the study, a detailed examination of innovation was made by means of a comprehensive patent and publication analysis. The analysis revealed that the number of patent applications in lightweighting had risen sharply in the last 20 years, particularly in the areas of glass and glass composites, wood and wood composites and foams. Germany has a high patent density in the field of lightweighting and has consistently ranked third among all OECD members in the decade from 2014 to 2023, underlining the importance of research and development in this area. Data collected since 2020 in particular shows a progressive dynamic in the share of lightweighting patents, which – with a time lag of around 3 years – will also be reflected in future value-added contributions.

The highest density of inventors/patent applicants can be found in the south of Germany, though these regions are strongly networked through co-inventors both across Germany and internationally (particularly with the USA, Switzerland and France).

## 1 Einleitung

Betrachtet man den Leichtbau in Deutschland, europaweit oder weltweit, so ist unumstritten, dass dieser nicht nur in erheblichem Maße zum Klimaschutz und zur Ressourcenschonung beiträgt, sondern dass ihm auch eine enorme – und dynamisch wachsende – wirtschaftliche Bedeutung zukommt. Die Unternehmen der Leichtbauindustrie tragen folglich nicht nur zum Wirtschaftswachstum und zur Schaffung von Arbeitsplätzen, sondern auch wesentlich zu Innovationsstärke und Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts bei.

Dennoch ist davon auszugehen, dass die volks- und regionalwirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus als dynamischer und schnell wachsender Sektor drastisch unterschätzt wird. Bereits der Versuch, belastbare Zahlen zur volkswirtschaftlichen Bedeutung des Leichtbaus in Deutschland zu finden, ist bisher gescheitert. Dafür gibt es mehrere Gründe:

1. Zunächst ist der Leichtbau keine einzelne, klar definierte Branche, sondern bildet ein Wertschöpfungsnetzwerk aus vielen unterschiedlichen Sektoren. Es handelt sich somit um eine sektorübergreifende Technologie, d. h. eine sogenannte Querschnittstechnologie, die eine Vielzahl von (Teil-)Sektoren der Wirtschaft umfasst. Da stets nur Teile dieser Sektoren einen Leichtbau-Bezug aufweisen, ist es nicht möglich, durch einfaches Addieren von sektorspezifischen Daten zu aussagekräftigen Kennzahlen zu gelangen.
2. Darüber hinaus und eng damit zusammenhängend gab es bislang keine einheitliche Definition dessen, was – aus wirtschaftlicher Perspektive – unter Leichtbau zu verstehen und diesem zuzurechnen ist. Daher sind die vereinzelt verfügbaren Daten kaum bzw. gar nicht vergleichbar.
3. Ein weiteres Problem ist der generelle Mangel an Daten im erforderlichen Disaggregationsniveau: Die benötigten Informationen sind häufig nur auf zu hohem Aggregationsniveau verfügbar. Da über die Anteile des Leichtbaus an den Sektoren noch wenig bekannt ist, können die Daten weder top-down aus der

volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung noch bottom-up über Unternehmenskennzahlen abgeleitet werden.

4. Selbst in den Fällen, in denen Daten vorhanden sind, wie beispielsweise in Geschäftsberichten, werden in diesen nur die unmittelbaren, d. h. die direkten Effekte des Leichtbaus abgebildet. Unberücksichtigt bleiben hingegen die Effekte in der vorgelagerten (indirekte Effekte) und nachgelagerten Wertschöpfungskette (induzierte Effekte), sodass der Gesamteffekt des Leichtbaus zwangsläufig unterschätzt wird.
5. Ein ökonomisches Modell, um diese Probleme zu lösen, wurde für den Leichtbau in Deutschland bisher noch nicht entwickelt. Abgeleitet werden kann ein solches Modell aus anderen Querschnittsbranchen, wie beispielsweise dem Tourismus oder dem Sport: Hier haben sich Satellitenkonten bereits als hilfreiche Instrumente bewährt. Auch auf europäischer Ebene wird empfohlen<sup>1</sup>, Querschnittstechnologien bzw. -branchen mittels Satellitenkonten zu erfassen.

Aus dieser Vielzahl von Gründen ist es wenig verwunderlich, dass über die wirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus in Deutschland noch wenig publiziert wurde. Um die mit dem Leichtbau verbundenen Potenziale nicht nur aus technischer und ökologischer, sondern auch ökonomischer Perspektive zu erkennen, bedarf es folglich zunächst aussagekräftiger Kennzahlen.

Die vorliegende Studie verfolgt das Ziel, erstmalig die gesamt- und regionalwirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus in Deutschland und in den Bundesländern in umfassender Weise und empirisch fundiert zu dokumentieren. Dies umfasst auch,

---

<sup>1</sup> Europäische Kommission (2014) Europäisches System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen – ESVG 2010, Luxemburg, Kapitel 22: Satellitenkonten, S. 537ff.

- die im Rahmen des Satellitenkontos für Österreich entwickelte Definition des Leichtbaus auf Deutschland zu übertragen, gegebenenfalls abzuändern, zu kürzen oder zu erweitern,
- die durch den Leichtbau von allen Marktteilnehmern generierten Umsätze sowie deren Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte möglichst vollständig zu erfassen und
- die Verflechtungen des Leichtbaus mit anderen Teilen der Wirtschaft zu ermitteln, zu typisieren und im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung abzubilden sowie
- all diese Informationen im Rahmen eines Satellitenkontos Leichtbau zu modellieren und
- die direkten, indirekten und induzierten Effekte des Leichtbaus sowohl für Deutschland als auch für die einzelnen Bundesländer separat zu quantifizieren.

Eine Patent- und Publikationsanalyse zum Leichtbau in Deutschland, welche nicht nur die wichtigsten Player, sondern auch Forschungsk Kooperationen aufdeckt und einen Ausblick auf die künftige Bedeutung des Leichtbaus liefert, unterstreicht nicht nur die Innovationskraft Deutschlands, sondern auch die Stärke im internationalen Wettbewerb.

## 2 Definition des Leichtbaus

Leichtbau ist ein Konstruktionsprinzip, das darauf abzielt, das Gewicht von Bauteilen und Produkten zu reduzieren, Material und Energie einzusparen sowie die Kreislauffähigkeit zu erhöhen – bei gleichbleibender oder verbesserter Funktionalität. Vom Design über die Produktion bis hin zum Einsatz und Recycling von Bauteilen und Produkten können so Ressourcen eingespart und Treibhausgasemissionen gesenkt werden.

Welche Produkte und Dienstleistungen dem Leichtbau zuzurechnen sind, lässt sich aus dieser Definition allerdings nicht eindeutig ableiten. Mit Leichtbau wird oftmals die Herstellung von Kraftfahr- und Flugzeugen oder Materialien wie Leichtmetalle und Kunststoffe oder Verfahren wie der additiven Fertigung verbunden. Dennoch fehlte bislang eine klare und eindeutige Abgrenzung, was aus wirtschaftlicher Perspektive unter Leichtbau zu subsumieren ist. Um die volkswirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus in weiterer Folge messbar machen zu können, bedarf es demnach zunächst einer intensiven Auseinandersetzung mit einer möglichen Abgrenzung bzw. Definition des Leichtbaus aus ökonomischer Perspektive.

Eine Möglichkeit wäre, Leichtbau im Rahmen der Güter- (CPA<sup>2</sup>) und Tätigkeits-bezogenen (NACE<sup>3</sup>) Abgrenzung in den amtlichen Statistiken zu suchen. Folgt man allerdings der Statistik, dann wäre Leichtbau nahezu nicht existent: Sowohl in der Abgrenzung nach Wirtschaftstätigkeiten als auch nach Gütern kommt der Begriff des Leichtbaus ausschließlich in der Herstellung von Leichtbauplatten, sowie der damit verbundenen Handelsvermittlung, dem Groß- und Einzelhandel, sowie dem Hochbau in Form von Leichtbauten (NACE 41.20-9) vor. Um den Leichtbau als Querschnittstechnologie zu begreifen, welche eine Vielzahl von (Teil-)Sektoren der Wirtschaft umfasst, würde eine solche Abgrenzung natürlich viel zu eng greifen.

---

<sup>2</sup> Statistical Classification of Products by Activity; Güterklassifikation für Waren und Dienstleistungen auf Ebene der Europäischen Union.

<sup>3</sup> Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne; Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Union.

Eine weitere Möglichkeit, jene Technologiebereiche zu identifizieren, deren Prozesse, Materialien und Anwendungen dem Leichtbau zuzuordnen sind, ist die Patent- und Publikationsanalyse (Kapitel 2.1). Als Datengrundlage für die analytische und neutrale Erfassung der Technologiebereiche von Leichtbau eignen sich Patente als Innovations-Output ausgezeichnet, da jedes Dokument einer Technologie (in Form von Patentklassen oder durch Schlüsselbegriffe) zugewiesen ist. Verknüpft man die Ergebnisse der Patent- und Publikationsanalyse mit dem System der Produkte und Wirtschaftstätigkeiten (CPA- bzw. NACE-Klassifikation) erhält man eine umfassende Abgrenzung des Leichtbaus im produzierenden Bereich (Kapitel 2.2). Spezifische, dem Leichtbau zuordenbare Dienstleistungen, die in Patenten nicht zum Ausdruck kommen (wie z. B. Konstruktion, Design, Forschung oder Ausbildung) können mittels Patent- und Publikationsanalyse allerdings nicht erfasst werden. Diese müssen daher im Anschluss ergänzt werden (Kapitel 2.3).

### 2.1 Abgrenzung laut Patentanalyse

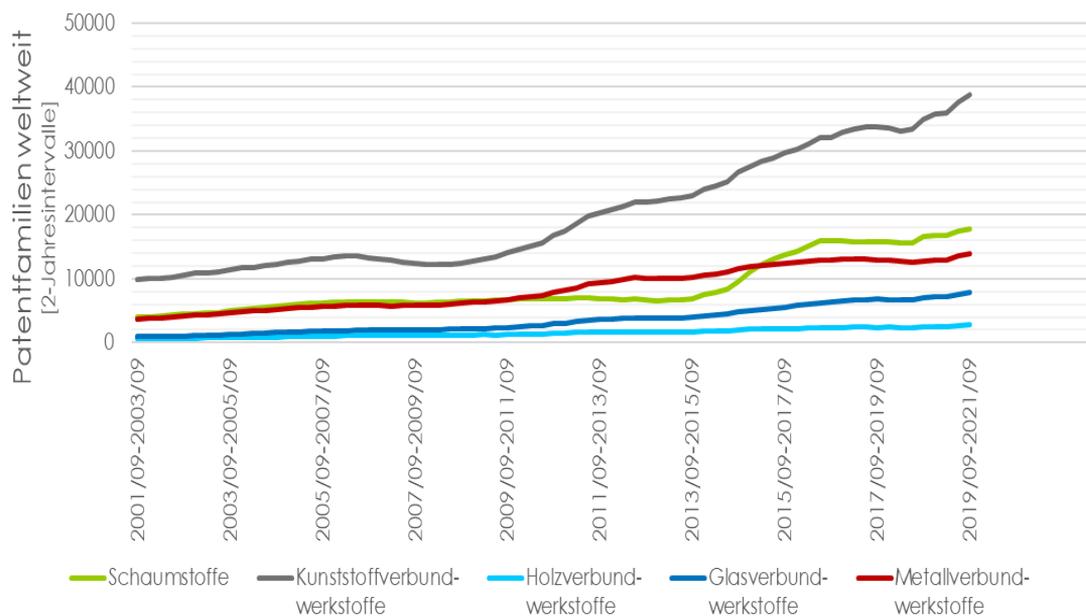
Im ersten Schritt werden mit den Schlagworten „lightweight construction“ und „lightweight design“ jene Patentklassen identifiziert, welche die Materialkonzepte von Leichtbau beschreiben. Dazu unterscheidet man folgende fünf Bereiche:

- Metalle und Metallverbundwerkstoffe
- Glas und Glasverbundwerkstoffe
- Holz und Holzverbundwerkstoffe
- Kunststoffe und Kunststoffverbundwerkstoffe
- Zelluläre Materialien (Schaumstoffe)

Bereits hier sticht die hohe Dynamik der Themen hinsichtlich der Zahl der Patentveröffentlichungen von 2001 bis 2021 ins Auge: Die Zahl der weltweit veröffentlichten Patentfamilien erhöhte sich in den letzten 20 Jahren bei Glas und

Glasverbundwerkstoffen um 810%, bei Holz und Holzverbundwerkstoffen um 492%, bei Schaumstoffen um 441%, bei Kunststoffen und Kunststoffverbundwerkstoffen um 395% und bei Metallen sowie Metallverbundwerkstoffen um 374%. Abbildung 1 stellt die weltweite Patentanmeldedynamik getrennt nach den einzelnen Gruppen dar.

Abbildung 1: Patentanmeldedynamik im Leichtbau<sup>4</sup>



Quelle: Techmeter.

Für die weitere Betrachtung werden alle 80.515 weltweit veröffentlichten Patentfamilien in diesen fünf Bereichen hinsichtlich der thematischen Verflechtungen analysiert. Dazu werden durch Innovationen verknüpfte Technologien in ein Technologiennetzwerk als Knoten eingetragen. Durch diese Herangehensweise können nicht nur die Materialkonzepte von Leichtbau abgebildet, sondern alle in Patenten verknüpften Technologien, wie beispielsweise Prozesse und Anwendungen, erfasst werden.

<sup>4</sup> Veröffentlichungszeitraum für die Grafik: 09/2001-09/2021

Insgesamt 571 Knoten dieses Netzwerks stellen jeweils verknüpfte Patentklassen dar. Diese werden in

- *Enabling Technologies, ET,*
- *Anwendungen im engen Sinn, AW i.e.S.,* und
- *Anwendungen im weiten Sinn, AW i.w.S.*

klassifiziert.

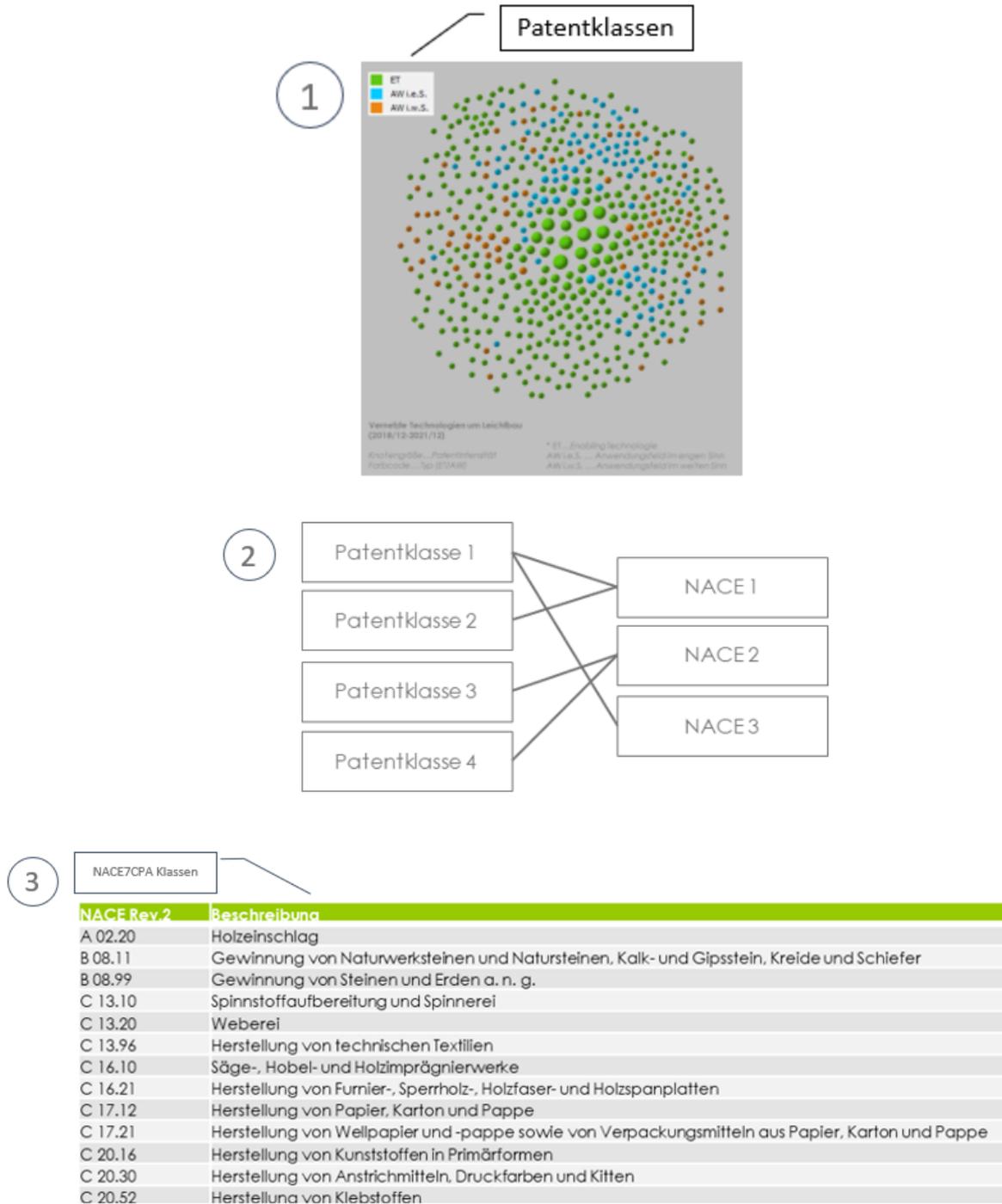
Durch die patentbasierte Netzwerkanalyse gelingt es folglich, einen Themenkatalog auf Basis von Patentklassen zu definieren, die das Spektrum der Leichtbautechnologien von Prozessen, Materialien und Anwendungen umfassen und in drei Ebenen (Enabling Technologies, Anwendungen im engen und weiten Sinn) strukturiert sind.

## **2.2 Definition Leichtbau nach NACE-Kategorien: Produktion**

In einem nächsten Schritt erfolgt die Überleitung von Patentklassen auf Wirtschaftstätigkeiten (NACE-Kategorien). Die Zuordnung von Patentklassen zu NACE-Kategorien ist nicht unmittelbar, 1:1, möglich, da die einzelnen Definitionen von Patentklassen und NACE-Kategorien zwar Schnittmengen aufweisen, jedoch nicht vollständig übereinstimmen. Es gelingt daher nur mittels eines mehrstufigen Prozesses, patentbasierte Themenkataloge auf die Basis von NACE zu transformieren.

Die Transformation von Patentklassen zu NACE-Kategorien ist in Abbildung 2 skizziert.

Abbildung 2: Transformation von Patentklassen zu NACE-Kategorien



Quelle: Econmove, Techmeter.

Dieser Zuordnungsprozess wurde für die drei Themenkataloge angewendet und dementsprechend aus den 571 Patentklassen eine Definition für Leichtbau auf Basis von NACE-Kategorien erstellt.

Im Rahmen von Expertinnen und Experten-Workshops im Januar und Februar 2024 wurde diese Leichtbaudefinition, wie sie bereits für das Satellitenkonto Österreich im Jahr 2022 verwendet wurde, diskutiert und validiert. Auch das Leichtbau-Satellitenkonto für Schweden, welches ebenfalls 2024 publiziert wird, basiert auf derselben Definition, sodass die Ergebnisse für alle drei Länder, vergleichbar sind.

**Abbildung 3: Definition Leichtbau, nach Definitionsstufen**



Quelle: Econmove, Techmeter.

Eine Übersicht aller inkludierten NACE-Kategorien – nach Definitionsstufen getrennt – liefern nachstehende Tabellen. Detaillierte Tabellen hierzu finden sich im Anhang (Tabelle 8 bis Tabelle 11).

**Tabelle 1: Definition des Leichtbaus – Key Enabling technologies, nach NACE (2-Steller)**

Enabling Technologies	
B08	Gewinnung v. Steinen; sonst. Bergbau
C13	H.v. Textilien
C16	H.v. Holzwaren; Korbbwaren
C17	H.v. Papier/Pappe und Waren daraus
C20	H.v. chemischen Erzeugnissen
C22	H.v. Gummi- und Kunststoffwaren
C23	H.v. Glas/-waren, Keramik u.Ä.
C24	Metallerzeugung und -bearbeitung
C25	H.v. Metallerzeugnissen
C28	Maschinenbau

Quelle: Econmove, Techmeter.

**Tabelle 2: Definition des Leichtbaus – Anwendungen im engeren Sinn (ieS), nach NACE (2-Steller)**

Leichtbau im engeren Sinn: Enabling Technologies PLUS	
C16	H.v. Holzwaren; Korbbwaren
C23	H.v. Glas/-waren, Keramik u.Ä.
C25	H.v. Metallerzeugnissen
C27	H.v. elektrischen Ausrüstungen
C28	Maschinenbau
C29	H.v. Kraftwagen und -teilen
C30	Sonst. Fahrzeugbau
C32	H.v. sonst. Waren
C33	Reparatur/Installation v. Maschinen
D35	Energieversorgung
F41	Hochbau
F42	Tiefbau
F43	Sonst. Bautätigkeiten

Quelle: Econmove, Techmeter.

**Tabelle 3: Definition des Leichtbaus – Anwendungen im weiteren Sinn (iwS), nach NACE (2-Steller)**

Leichtbau im weiteren Sinn: Leichtbau im engeren Sinn PLUS	
C15	H.v. Leder/-waren und Schuhen
C23	H.v. Glas/-waren, Keramik u.Ä.
C25	H.v. Metallerzeugnissen
C26	H.v. Datenverarbeitungsgeräten
C27	H.v. elektrischen Ausrüstungen
C32	H.v. sonst. Waren
E36	Wasserversorgung
F43	Sonst. Bautätigkeiten

Quelle: Econmove, Techmeter.

### 2.3 Definition Leichtbau nach NACE-Kategorien: Dienstleistungen

Üblicherweise kann im Rahmen der Patent- und Publikationsanalyse die Produktionsseite, nicht jedoch die Dienstleistungsseite abgebildet werden. Diese gilt es daher in einem weiteren Schritt zu ergänzen.

Für die Definition Leichtbau als relevant – und mit den Expertinnen und Experten abgestimmt – wurden:

- der Groß- (G 46) und Einzelhandel (G 47) aller Leichtbau-relevanten Güter (entlang der Definitionen aus Tabelle 1 bis Tabelle 3)
- in IT-Dienstleistungen (J 62) erfasste Programmierungstätigkeiten (J 62.01)
- Ingenieurbüros (M 71.12) und technische, physikalische und chemische Untersuchungen (M 71.20)
- Forschung und Entwicklung in Naturwissenschaften und Medizin (M 72.19)
- Ateliers für Design (M 74.10) sowie sonstige freiberufliche Tätigkeiten (M 74.90)
- Messe-/Kongressveranstalter (N 82.30) für Leichtbau-spezifische Veranstaltungen
- Leichtbau-relevante öffentliche Verwaltung (O 84)
- der Sektor Erziehung und Unterricht (P 85) mit den Berufsbildenden Höheren Schulen, dem post-sekundären, nicht tertiären Unterricht (Lehre, P 85.41-0) und dem tertiären Unterricht (P 85.42-0)
- sowie den Wirtschafts- und Arbeitgeberverbänden (S 94.11) und Berufsorganisationen (S 94.12) im Rahmen der Interessensvertretungen (S 94).

**Tabelle 4: Definition des Leichtbaus – Dienstleistungen, nach NACE (2-Steller)**

<b>Dienstleistungen</b>	
G46	Großhandel
G47	Einzelhandel
J62	IT-Dienstleistungen
M71	Architektur- und Ingenieurbüros
M72	Forschung und Entwicklung
M74	Sonst. freiberufl./techn. Tätigkeiten
N82	Wirtschaftliche Dienstleistungen a.n.g.
N84	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung
P 85	Erziehung und Unterricht
S 94	Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)

Quelle: Econmove, Techmeter.

### 3 Methodik

Um die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus aufzuzeigen, bedarf es – wie für andere Querschnittstechnologien auch – bestimmter Verfahren, nämlich der Erstellung sogenannter Satellitenkonten (**Kapitel 3.1**). Die Erstellung und Verwendung derartiger Satellitenkonten ist europaweit harmonisiert und im Europäischen System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, ESVG 2010<sup>5</sup>, geregelt.

Im Gegensatz zu anderen Themen kommt beim Leichtbau erschwerend hinzu, dass in einem vollständig ausgebauten Satellitenkonto Leichtbau neben Gütern und Dienstleistungen, d. h. Technologiebereichen, Materialien und Anwendungen, auch Prozesse abgebildet werden müssten. Dies wiederum würde bedeuten, dass auch in die Strukturen der Input-Output-Tabellen, welche die Basis für die Erstellung des Satellitenkontos Leichtbau bilden, eingegriffen werden müsste, was wiederum eine sehr detaillierte Datenverfügbarkeit voraussetzt. Da es sich hier um die erste Erstellung eines Satellitenkontos Leichtbau für Deutschland handelt und die Datenlage erst kontinuierlich verbessert werden muss, werden dem Leichtbau zuordenbare Prozesse, wie etwa die additive Fertigung, derzeit noch nicht hinsichtlich ihrer Wirkungen (d. h. in den Veränderungen der benötigten Vorleistungen, damit auch der Importabhängigkeiten, der personellen Ressourcen, Qualifikationen und Preise) erfasst.

Ein solches Satellitenkonto Leichtbau wird in weiterer Folge mit einer Input-Output-Tabelle verknüpft, um im Anschluss eine Input-Output-Analyse, auch Impaktanalyse, zur Berechnung der direkten, indirekten und induzierten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durchführen zu können (**Kapitel 3.3**). Das zunehmende Interesse an Analysen auf regionaler Ebene führt dazu, dass anstatt nationaler Input-Output-Tabellen, wie sie von der amtlichen Statistik bereitgestellt werden, sogenannte multiregionale Input-

---

<sup>5</sup> ESVG 2010 downloadbar unter: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5925749/KS-02-13-269-DE.PDF.pdf/0f8f50e6-173c-49ec-b58a-e2ca93ffd056?t=1414782281000>

Output-Tabellen erstellt und verwendet werden. **Kapitel 3.2** erläutert kurz den Aufbau dieser multiregionalen Input-Output-Tabelle Deutschland.

### 3.1 Satellitenkonto Leichtbau

In einem Satellitenkonto wird das gesamte Wertschöpfungsnetzwerk Leichtbau als eigenständige „Branche“ im volkswirtschaftlichen Kontext dargestellt. Bei einem Satellitenkonto handelt es sich um eine statistische Methode, um die gesamt- und/oder regionalwirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus, abgestimmt auf die Volks- und Regionalwirtschaftliche Gesamtrechnung, zu erfassen. In anderen Querschnittbranchen, wie im Tourismus oder Sport, haben sich Satellitenkonten bereits etabliert.

Satellitenkonten basieren auf Input-Output-Tabellen (Abbildung 4), welche ergänzend zur Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) von der nationalen Statistik erstellt werden. Diese Tabellen stellen die Verflechtung der einzelnen Produktionsbereiche in einer Volkswirtschaft sowie deren Beiträge zur Wertschöpfung dar. Die Gliederung erfolgt nach funktionellen Gesichtspunkten, wodurch die Ströme einzelner Güter und Gütergruppen von der Produktion bis hin zur Verwendung deutlich gemacht werden können. Insbesondere werden sämtliche Vorleistungsströme exakt dargestellt.

Gelesen werden kann die Tabelle spalten- und zeilenweise. In den Spalten wird abgebildet, wie produziert wird, d. h. welche heimischen Vorleistungen für die Produktion aus welchen Branchen benötigt oder importiert werden, was an Maschinen und Anlagen erforderlich ist (Abschreibungen), an Personal eingesetzt (Personalausgaben) und an Gewinn erwirtschaftet wird. Die Spaltensumme entspricht dem Produktionswert, dem Wert aller erzeugten Güter und Dienstleistungen. In den Zeilen wird abgebildet, wohin die erzeugten Güter und Dienstleistungen fließen: als Vorleistung an andere Branchen in Deutschland (Quadrant 1) oder an die Endnachfrage, in welcher das Gut/die Dienstleistung nicht mehr weiterverarbeitet wird. Die Endnachfrage setzt sich zusammen aus der heimischen und der ausländischen Endnachfrage, den Exporten. Die heimische Endnachfrage wiederum speist sich im Wesentlichen aus dem privaten und staatlichen Konsum, aus den Investitionen oder Lagerveränderungen. Angebots- und Nachfrageseite dieser Tabelle müssen

übereinstimmen, d. h. es kann nur konsumiert werden, was zuvor produziert wurde und es wird nicht produziert werden, was nicht auch nachgefragt wird. Veränderungen auf der Angebots- oder Nachfrageseite müssen folglich stets zu einer Reaktion der jeweils anderen Seite führen.

**Abbildung 4: Vereinfachte 3x3 Input-Output-Tabelle und Erweiterung der Input-Output-Tabelle um ein Satellitenkonto**

		Vorleistungslieferungen			Σ	Endnachfrage					Gesamtverwendung
		Gut 1	Gut 2	Gut 3		Privater Konsum	Staatlicher Konsum	Investitionen	Lagerveränderungen	Exporte	
	Gut 1	7	2	2	11	24	2	1	0	3	41
	Gut 2	5	15	4	24	5	6	3	2	10	50
	Gut 3	3	3	11	17	8	12	0	0	2	39
Σ Heimische Vorleistungen		15	20	17	52						
Vorleistungsimpporte		5	8	1	14						
<b>Vorleistungen gesamt</b>		<b>20</b>	<b>28</b>	<b>18</b>	<b>66</b>						
Personalausgaben		12	9	18	39						
Produktionsabgaben/Subventionen		2	3	0	5						
Abschreibungen		6	5	2	13						
Gewinne		1	5	1	7						
<b>Σ Bruttowertschöpfung</b>		<b>21</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>64</b>						
<b>Produktionswert</b>		<b>41</b>	<b>50</b>	<b>39</b>	<b>130</b>						

		Vorleistungslieferungen						Σ	Endnachfrage					Gesamtverwendung
		Gut 1	Gut 2	Gut 3	Leichtbau Gut 2a	Leichtbau Gut 2a	Leichtbau Gut 3		Privater Konsum	Staatlicher Konsum	Investitionen	Lagerveränderungen	Exporte	
Vor	Gut 1	3	1	1	1	0	1	7	21	1	1	0	1	31
	Gut 2	2	8	2	1	1	1	15	3	4	2	2	10	36
	Gut 3	2	1	4	1	1	2	11	7	8	0	0	2	28
	Leichtbau Gut 2a	2	0	0	1	1	0	4	3	1	0	0	2	10
	Leichtbau Gut 2b	1	2	1	1	4	0	9	2	2	1	0	0	14
	Leichtbau Gut 3	0	1	3	0	0	2	6	1	4	0	0	1	11
Σ Heimische Vorleistungen		10	13	11	5	7	6	52						
Vorleistungsimpporte		3	7	1	2	1	0	14						
<b>Vorleistungen gesamt</b>		<b>13</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>66</b>						
Personalausgaben		10	6	13	2	3	5	39						
Produktionsabgaben/Subventionen		2	2	0	0	1	0	5						
Abschreibungen		5	4	2	1	1	0	13						
Gewinne		1	4	1	0	1	0	7						
<b>Σ Bruttowertschöpfung</b>		<b>18</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>64</b>						
<b>Produktionswert</b>		<b>31</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>130</b>						

Quelle: Eigene Darstellung.

Anmerkung: In den Zellen handelt es sich um Werte ausgedrückt in Mio. EURO, welche für Demonstrationszwecke beliebig gewählt wurden.

Sollen diese Tabellen nun um ein Satellitenkonto ergänzt werden, ist zunächst jeder Sektor/jedes Gut auf seine Leichtbau-Relevanz hin zu untersuchen, d. h. jede einzelne

Spalte (und korrespondierend jede Zeile) mit Leichtbau-Relevanz ist in einen leichtbaurelevanten und einen nicht leichtbaurelevanten Teil zu trennen. Alle dem Leichtbau zugeordneten Sektoren werden gesammelt (Abbildung 4, unten, im grauen Block) abgebildet.

Mit Satellitenkonten kann eine einheitliche, verlässliche und empirische Datengrundlage geschaffen werden. Regelmäßig aktualisiert und an die Bedürfnisse angepasst, eignen sich Satellitenkonten in weiterer Folge auch für intertemporale Vergleiche oder Simulationsrechnungen. Auch internationale Vergleiche sind möglich, wenn harmonisierte Definitionen und Methoden, wie derzeit für Deutschland, Österreich und Schweden, verwendet werden. Hinsichtlich der Verwendung einheitlicher Definitionen und Methoden, wie auch der Weiterentwicklung und dem Ausrollen von Leichtbausatellitenkonten, wird dem European Lightweighting Network (ELN) künftig eine wichtige Rolle zukommen, um dem Leichtbau europaweit auch aus ökonomischer Perspektive bessere Sichtbarkeit zu verschaffen.

### **3.2 Multiregionale Input-Output-Tabelle Deutschland**

Das zunehmende Interesse an ökonomischen Analysen auf regionalem Niveau hat in den letzten Dekaden dazu geführt, dass auch (multi-)regionale Input-Output-Tabellen (z.B. für Bundesländer) entwickelt wurden. Der Vorteil multiregionaler Tabellen liegt darin begründet, dass sie nicht nur den intraregionalen Handel in einem Bundesland, sondern auch die interregionalen Handelsbeziehungen zwischen den Regionen und internationalen Verflechtungen abbilden können. In folgender Abbildung 4 wird – methodisch stark vereinfacht – ein solches multiregionales Input-Output-Modell dargestellt. Während es sich hier um ein einfaches 3-Regionen- und 3-Sektoren-Modell handelt, erstreckt sich die realitätsgetreue Abbildung auf 16 Bundesländer mit je 64 Sektoren. Mit der Implementierung des Leichtbausatellitenkontos kommen pro Bundesland weitere 41 leichtbauspezifische Erweiterungen hinzu.

Abbildung 5: Multiregionale Input-Output-Tabelle

			Region 1			Region 2			Region 3			Summe	Endnachfrage			Gesamtverwendung
			Sektor			Sektor			Sektor				Konsum	Investitionen	Exporte	
			1	2	3	1	2	3	1	2	3					
Region 1	Sektor	1														
		2														
		3														
Region 2	Sektor	1														
		2														
		3														
Region 3	Sektor	1														
		2														
		3														
Summe																
Importe																
Summe Vorleistungen																
Wertschöpfung	AN-Entgelt															
	Produkt.abgaben															
	Abschreibung															
	Betriebsüberschuss															
Summe Wertschöpfung																
Produktionswert																

Quelle: Eigene Darstellung.

Anmerkung: In den Zellen handelt es sich um Werte ausgedrückt in Mio. EURO, welche für Demonstrationszwecke beliebig gewählt wurden.

### 3.3 Input-Output-Analyse

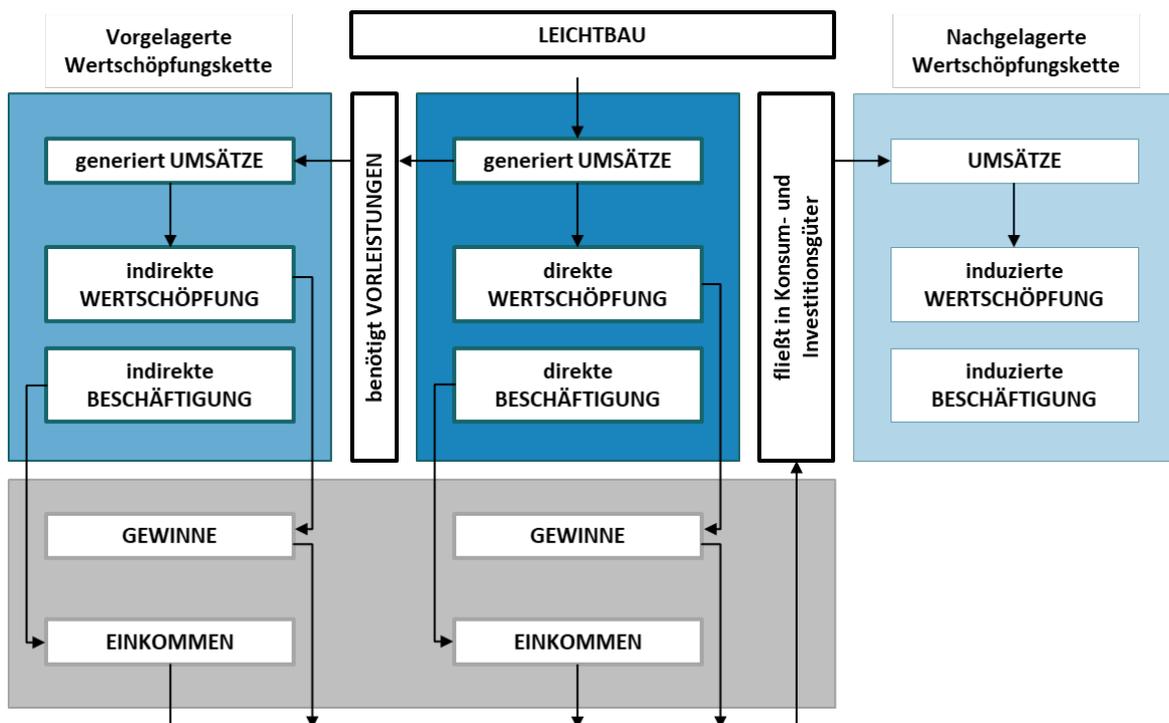
Eine Input-Output-Analyse ermöglicht die Berechnung von direkten, indirekten und induzierten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten, wie sie sich im Rahmen des Leichtbaus ergeben. Zu unterscheiden sind demnach:

- *Direkte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte:* diese umfassen jenen Wert an Wertschöpfung und Beschäftigung, der unmittelbar durch den Leichtbau in Deutschland generiert wird;
- Der sich aus den Zulieferbeziehungen (d. h. Vorleistungsverflechtungen) entlang der gesamten vorgelagerten Wertschöpfungskette ableitende *indirekte Wertschöpfungs- bzw. Beschäftigungseffekt;*
- Sowie die aus der Einkommensverwendung resultierenden *induzierten Effekte:* denn alle geschaffenen bzw. abgesicherten Arbeitsplätze generieren Einkommen,

was einen höheren Konsum von Gütern und Dienstleistungen ermöglicht. Dieses zusätzliche Einkommen wird, nach Abzug von Auslandskonsum und Sparquote, von den Beschäftigten wieder (vor allem zu Konsum- und Investitionszwecken) ausgegeben und regt die Nachfrage, insbesondere im Einzelhandel, an.

Abgeleitet aus den Vorleistungsverflechtungen und der Input-Struktur können schließlich Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikatoren berechnet werden, welche die Beziehung zwischen direkten und totalen Effekten abbilden.

Abbildung 6: Direkte, indirekte und induzierte Effekte des Leichtbaus



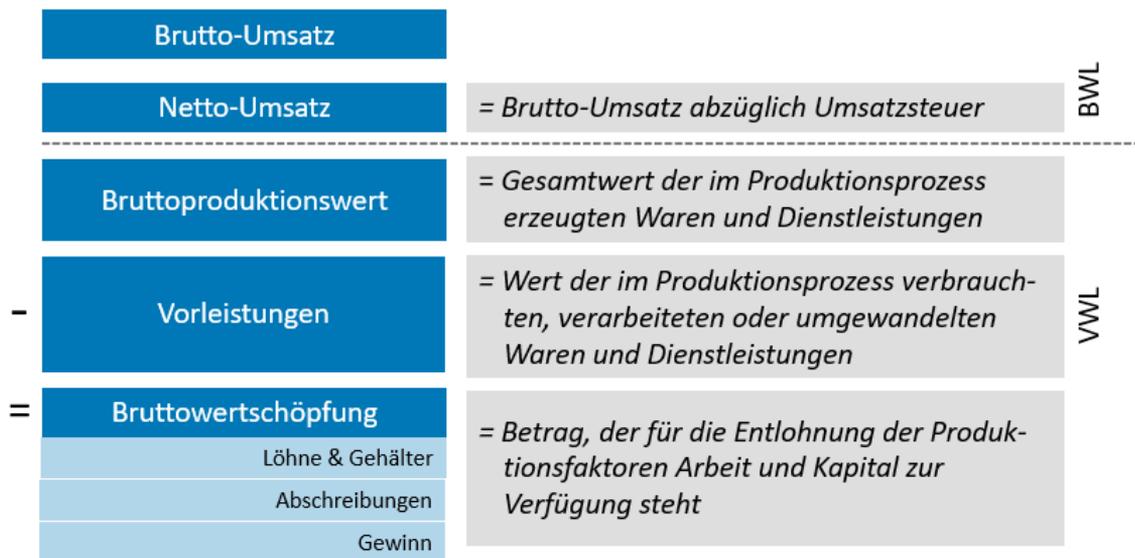
Quelle: eigene Darstellung.

### 3.4 Begrifflichkeiten

Die beiden wichtigsten Kennzahlen zur Quantifizierung gesamtwirtschaftlicher Effekte sind die Wertschöpfung, genauer die Bruttowertschöpfung, sowie Beschäftigungseffekte. Um insbesondere die Wertschöpfungseffekte korrekt von anderen Begriffen wie dem

betriebswirtschaftlichen Umsatz oder dem volkswirtschaftlichen Bruttoproduktionswert abgrenzen zu können, sollen diese Begriffe im Folgenden kurz erläutert werden.

Abbildung 7: Vom Umsatz zur Bruttowertschöpfung



Quelle: eigene Darstellung.

Häufig sind als Datengrundlage Brutto- bzw. Netto-Umsätze verfügbar. Als rein betriebswirtschaftliche Größe sind diese jedoch zunächst auf das volkswirtschaftliche Pendant – den Bruttoproduktionswert – umzurechnen. Der *Bruttoproduktionswert* bildet die Basis aller weiterführenden Berechnungen. Definiert wird er als Wert aller produzierten Güter und Dienstleistungen. Da im Bruttoproduktionswert alle benötigten Vorleistungen, d. h. auch importierte, im Produktionsprozess verwendeten Waren und Dienstleistungen, inkludiert sind, sagt diese Kennzahl über den im Inland generierten Mehrwert nur wenig aus.

Zieht man daher vom Bruttoproduktionswert die benötigten Vorleistungen ab, so erhält man die *Bruttowertschöpfung* als eine der wichtigsten volkswirtschaftlichen Kenngrößen. Sie umfasst alle für die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital zur Verfügung stehenden Beträge, im Wesentlichen Personalausgaben, Gewinne und Abschreibungen.

Die Berechnung der *Beschäftigungseffekte* erfolgt parallel zur Berechnung der Wertschöpfungseffekte. Methodisch kann man entweder über die durchschnittliche Personalkostenstruktur der Sektoren oder über die durchschnittlichen Wertschöpfungsbeiträge in den relevanten Sektoren zu einem Ergebnis gelangen. Ebenfalls zu berücksichtigen ist die Auslastung der Kapazitäten in den relevanten Sektoren, denn zusätzliche Beschäftigung wird nur bei permanent anfallender zusätzlicher Nachfrage (sonst: Überstunden) und bei Auslastung der bestehenden Kapazitäten erreicht werden. In allen anderen Fällen wird es aber jedenfalls zu einer Absicherung bereits vorhandener Arbeitsplätze und einer weiteren Auslastung der Kapazitäten kommen.

### 3.5 Daten

Für die Berechnungen wurden sowohl Sekundärdaten der amtlichen Statistik als auch Primärdaten – aus Fragebogenerhebungen und Expertinnen und Experten-Interviews – verwendet. Seitens Sekundärdaten basieren die Berechnungen vor allem auf Daten der strukturellen Unternehmensstatistik (Eurostat)<sup>6</sup> und einer Sonderauswertung zu sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Wirtschaftsabteilungen und -klassen der Bundesagentur für Arbeit. Diese Daten konnten auch für alle Bundesländer geliefert werden. Als Basisjahr wurde das Jahr 2019 herangezogen: zum einen, um Corona-bedingte Verzerrungen in den Ergebnissen, wie sie für die Jahre 2020 und 2021 zu erwarten sind, zu vermeiden, zum anderen, um einen Vergleichswert zu den Ergebnissen aus Österreich, welche ebenfalls für 2019 vorliegen, zu generieren. Um darüber hinaus einen Ausblick auf die Entwicklung des Leichtbaus in den Jahren 2022 und 2023 zu erhalten, wurden Beschäftigungsdaten, welche – im Gegensatz zur Wertschöpfung – mit einem kurze Time-lag verfügbar sind, herangezogen.

Ergänzend hierzu wurden, zur Berechnung der leichtbaurelevanten Anteile, zwei Fragebogenerhebungen durchgeführt: zum einen unter leichtbaurelevanten

---

<sup>6</sup> Diese umfasst die Zahl der Unternehmen, Beschäftigte, unselbständig Beschäftigte, Personalausgaben, Bruttoproduktionswert, Umsatzerlöse, Waren- und Dienstleistungsankäufe gesamt, Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten, Bruttobetriebsüberschuss und Bruttoinvestitionen.

Unternehmen, zum anderen bei Universitäten und Hochschulen. Insgesamt konnten in der Unternehmensbefragung 111 Datensätze für die Berechnungen verwendet werden, bei den Universitäten und Hochschulen waren es 79 vollständig ausgefüllte Datensätze. Diese wurden um Expertinnen und Experten-Einschätzungen ergänzt. Hierfür wurden vier Workshops durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Herangehensweise transparent und die Fragestellung eindeutig ist.

Die Leichtbau-Anteile für jeden einzelnen Subsektor (nach NACE Wirtschaftstätigkeitenklassifikation) wurden für Fragebogenerhebungen und Expertinnen- und Experten-Interviews getrennt ermittelt. Für die meisten Wirtschaftssektoren konnten mit beiden Datenquellen ähnliche Ergebnisse für die Leichtbauanteile berechnet werden. In den wenigen Fällen – in welchen die Ergebnisse weiter voneinander abgewichen sind – wurde der niedrigere Anteil für die weiteren Berechnungen herangezogen, um tendenziell konservative Schätzungen zu gewährleisten.

## 4 Ökonomische Bedeutung des Leichtbaus in Deutschland

Um die volkswirtschaftlichen Effekte des Leichtbaus in Deutschland zu quantifizieren, werden alle mit dem Leichtbau verbundenen, Produkte und Wirtschaftstätigkeiten – entsprechend der vier Definitionsstufen – erfasst. Als künftige Ausweitung des Satellitenkontos wird empfohlen, auch die Prozesse (und damit verbundene Änderungen in den Produktionsfunktionen und Vorleistungsstrukturen) in die Betrachtung zu inkludieren.

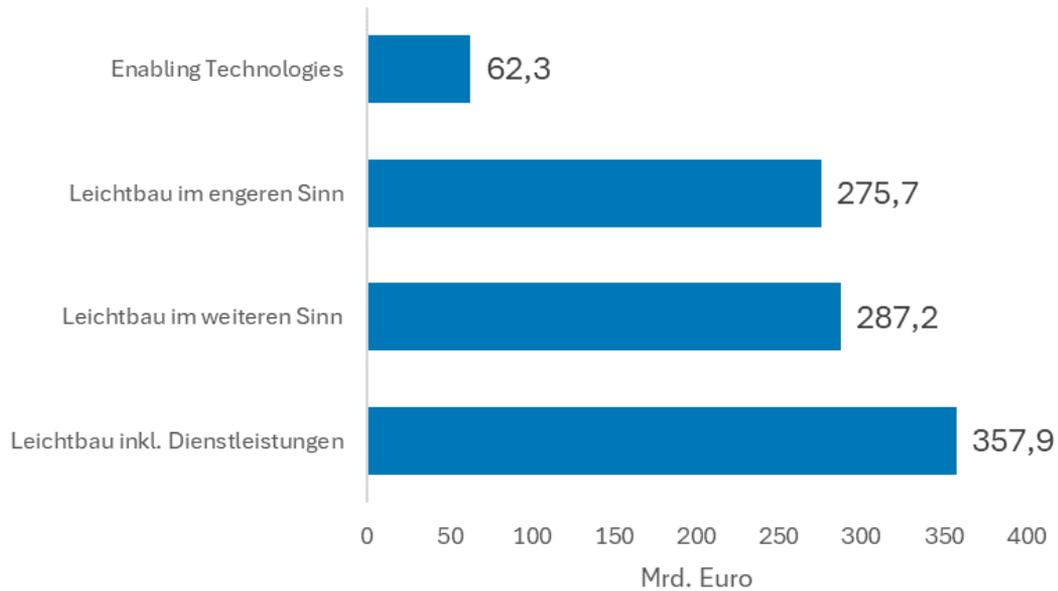
Die Erstellung des Satellitenkontos Leichtbau erfolgt sowohl „top-down“ (mittels Abschätzung der Leichtbau-Anteile in den einzelnen Sektoren in Form von Experten und Expertinnen-Interviews und -workshops) als auch „bottom-up“ in Form von Unternehmensdaten (insbesondere Leitbetriebe der entsprechenden NACE-Sektoren).

Im Folgenden sollen sowohl die Effekte auf den Bruttoproduktionswert (Kapitel 4.1), Wertschöpfungs- (Kapitel 4.2) als auch die Beschäftigungseffekte (Kapitel 4.3) des Leichtbaus abgebildet werden.

### 4.1 Bruttoproduktionswert

In Deutschland wurden im Jahr 2019 Leichtbau-bezogene Güter und Dienstleistungen im Wert von knapp 360 Mrd. EURO erzeugt, was einem Anteil von ca. 5,5 % des gesamten deutschen Outputs (Bruttoproduktionswertes) entspricht. Der Bruttoproduktionswert bildet – nach Abzug aller benötigten Vorleistungen – die Grundlage für die Berechnung der Bruttowertschöpfung und liegt – mit Ausnahme des Groß- und Einzelhandels – in einer den Nettoumsätzen vergleichbaren Größenordnung.

Abbildung 8: Direkter Bruttoproduktionswert des Leichtbaus, in Mrd. EURO



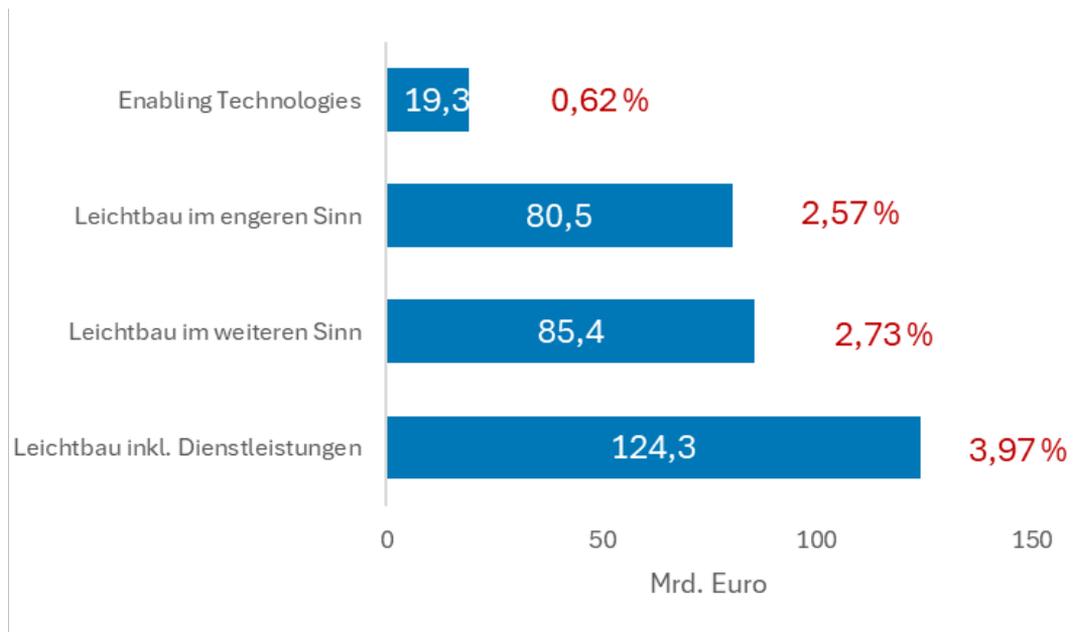
Berechnungen: Econmove.

#### 4.2 Wertschöpfungseffekte

Zieht man vom Bruttoproduktionswert – dem volkswirtschaftlichen Pendant zum Umsatz – alle benötigten Vorleistungen ab, so erhält man die direkte Bruttowertschöpfung. Diese liegt, wenn man den Blick ausschließlich auf die Enabling Technologies lenkt, bei 19,3 Mrd. EURO, vervierfacht sich mit 80,5 Mrd. EURO in der Leichtbaudefinition im engeren Sinn und erreicht 124,3 Mrd. EURO, wenn eine weitere Definition inklusive Dienstleistungen unterstellt wird.

Somit ist die direkte Wertschöpfung des Leichtbaus für bis zu 4 % der gesamten deutschen Wirtschaftsleistung verantwortlich.

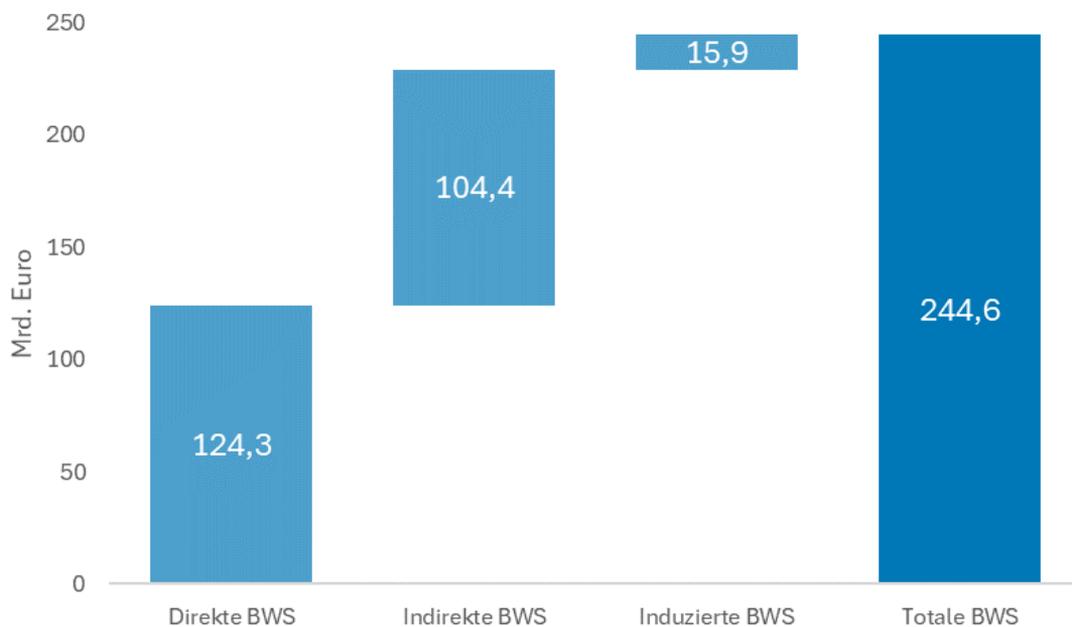
Abbildung 9: Direkte Wertschöpfung des Leichtbaus, in Mrd. EURO und in % der Wertschöpfung in DE



Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil des Leichtbaus an der Wertschöpfung Deutschlands.

Berechnungen: Econmove.

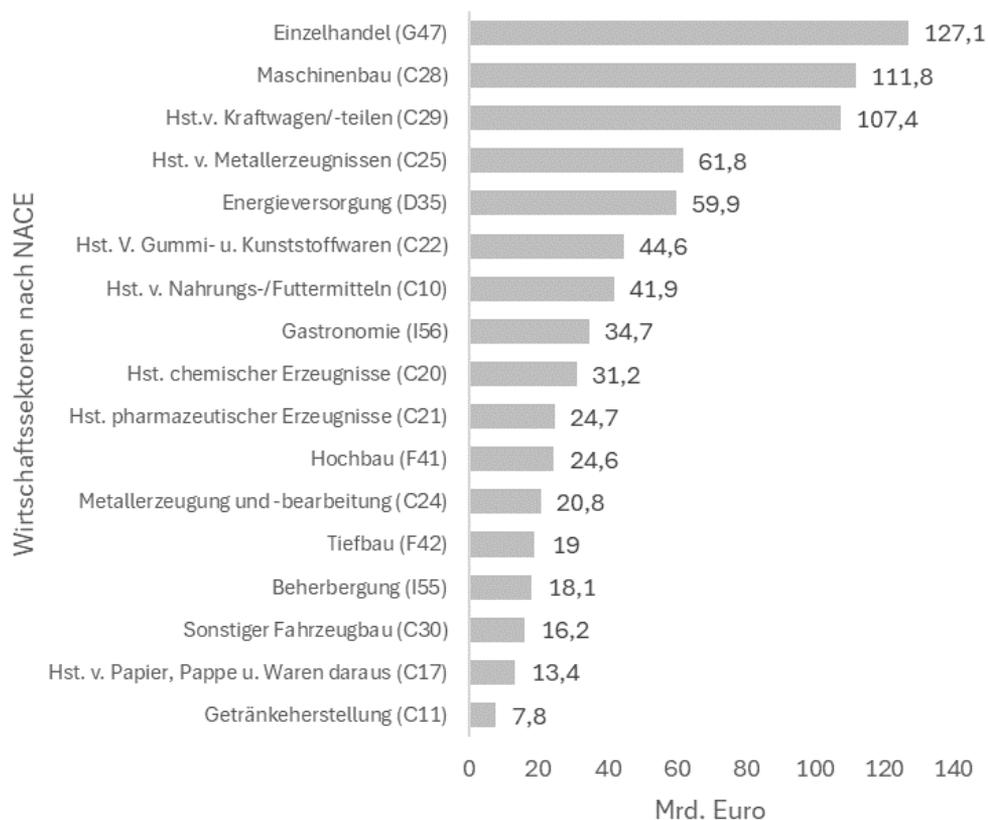
Abbildung 10: Wertschöpfungseffekte des Leichtbaus: Bruttowertschöpfung von Leichtbau inkl. Dienstleistungen, 2019, in Mrd. EURO



Berechnungen: Econmove.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus zeigt sich in einem Vergleich mit anderen wichtigen Wirtschaftssektoren (Abbildung 11).

**Abbildung 11: Bruttowertschöpfung ausgewählter Wirtschaftssektoren in Deutschland, 2019**

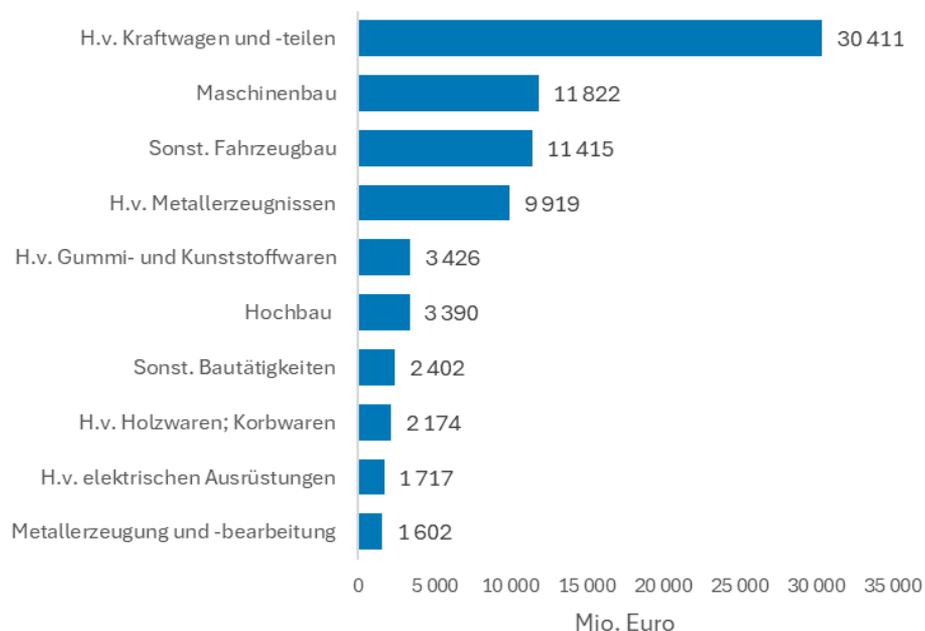


*Berechnungen: Econmove.*

Hinzuzurechnen sind die Effekte in der vorgelagerten Wertschöpfungskette, wie sie durch Leistungsverflechtungen (Bezug von Vorleistungen) ausgelöst werden. Weitere knapp 104 Mrd. EURO sind folglich in der weiteren Definition des Leichtbaus inklusive der Dienstleistungen durch die indirekte Bruttowertschöpfung zu berücksichtigen. Nicht zu vergessen, die induzierten, nachgelagerten Effekte mit knapp 16 Mrd. EURO. In Summe entspricht dies einem Gesamteffekt in Höhe von 244,6 Mrd. EURO. Das entspricht einem Wertschöpfungsanteil von insgesamt 7,8 %. Anders ausgedrückt lässt sich für jeden 13ten Euro, der in Deutschland erwirtschaftet wird, ein unmittelbarer oder mittelbarer Bezug zum Leichtbau herstellen.

Zu den wichtigsten Produktionssektoren mit Leichtbaurelevanz zählen die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, der Maschinenbau, der sonstige Fahrzeugbau<sup>7</sup> sowie die Herstellung von Metallerzeugnissen. Diese 4 Sektoren stehen bereits für rund 51% der im Leichtbau generierten Wertschöpfung (Abbildung 12). Es folgen die Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren, der Hochbau und die sonstigen Bautätigkeiten (vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe).

Abbildung 12: Top-10 der produzierenden Sektoren im Leichtbau, 2019 in Mio. EURO



Berechnungen: Econmove

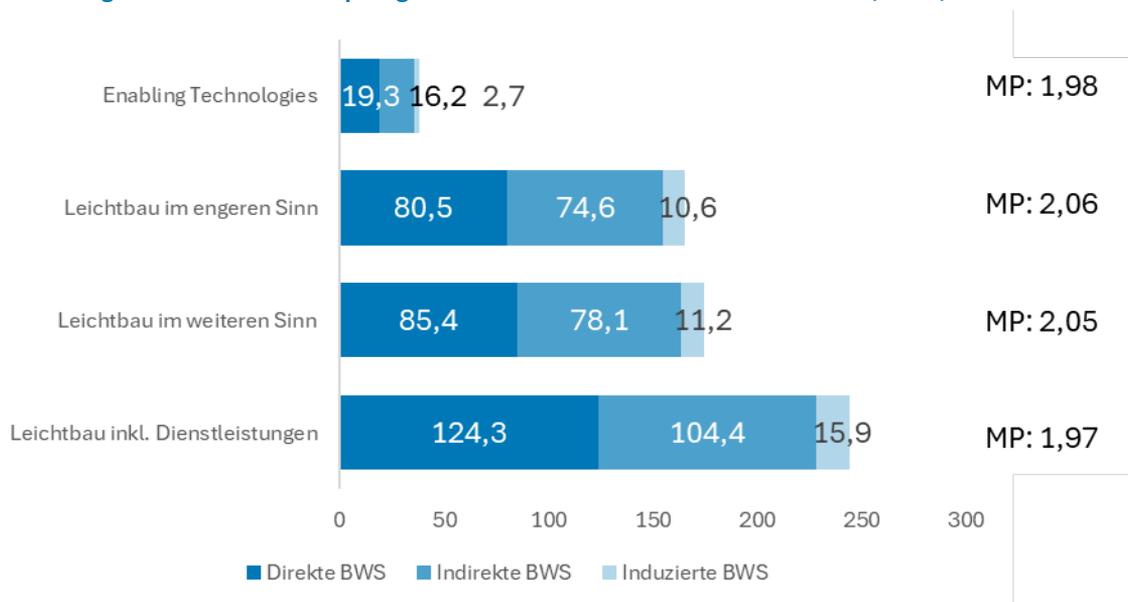
Eine Maßzahl für den volkswirtschaftlichen Hebel eines Sektors – hier des Leichtbaus – ist der Wertschöpfungsmultiplikator, welcher sich als das Verhältnis von totalem zu direktem Wertschöpfungseffekt berechnet. Der Wertschöpfungsmultiplikator beläuft sich für Enabling Technologies auf 1,98. Auch in der weiteren Definition inklusive aller leichtbaurelevanten Dienstleistungen bleibt der Multiplikator fast unverändert bei 1,97, obwohl Dienstleistungen im Allgemeinen weniger Vorleistungen benötigen als

<sup>7</sup> Dieser umfasst den Schiffs- und Bootsbau, den Schienenfahrzeugbau, den Luft- und Raumfahrzeugbau sowie die Herstellung von militärischen Kampffahrzeugen.

produzierende Betriebe und damit üblicherweise geringere Effekte in der vorgelagerten Wertschöpfungskette auslösen. Multiplikatoren in der Größenordnung von knapp 2 sagen aus, dass mit jedem Euro, der unmittelbar im Leichtbau erwirtschaftet wird, deutschlandweit nochmals ein weiterer Euro an Wertschöpfung in Branchen, die keinen Bezug zum Leichtbau aufweisen, ausgelöst wird. Vom Leichtbau werden folglich überdurchschnittlich viele weitere Effekte ausgelöst, sodass er völlig zurecht als Schlüsselsektor bezeichnet werden kann.

Eine detaillierte Aufstellung der direkten, indirekten und induzierten Wertschöpfungsbeträge als auch der Wertschöpfungsmultiplikatoren – getrennt nach den unterschiedlichen Definitionsstufen – ist folgender Abbildung zu entnehmen.

**Abbildung 13: Totale Wertschöpfungseffekte des Leichtbaus nach Definitionen, 2019, in Mrd. EURO**

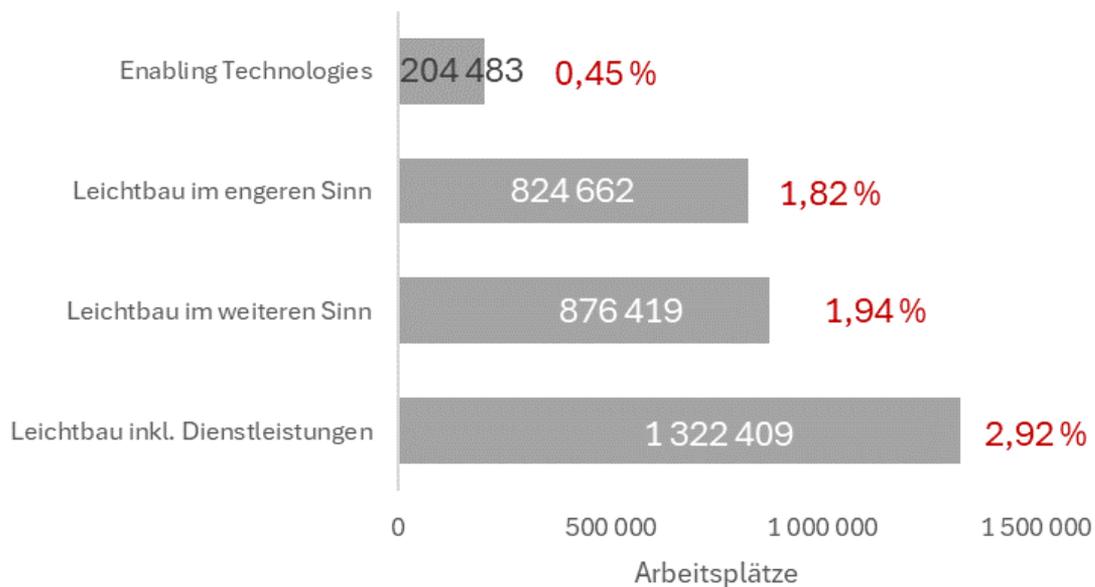


Berechnungen: Econmove

### 4.3 Beschäftigungseffekte

Lenkt man den Blick ausschließlich auf die Enabling Technologies, so weisen knapp 205.000 Arbeitsplätze in Deutschland einen Leichtbaubezug auf. Dies entspricht einem Anteil an den Erwerbstätigen von 0,45 %. Erweitert man die Betrachtung um Leichtbau-Anwendungen, so erhöht sich diese Zahl auf knapp 880.000 Arbeitsplätze bzw. einen Anteil von 1,94 %.

Abbildung 14: Direkte Beschäftigung des Leichtbaus, 2019



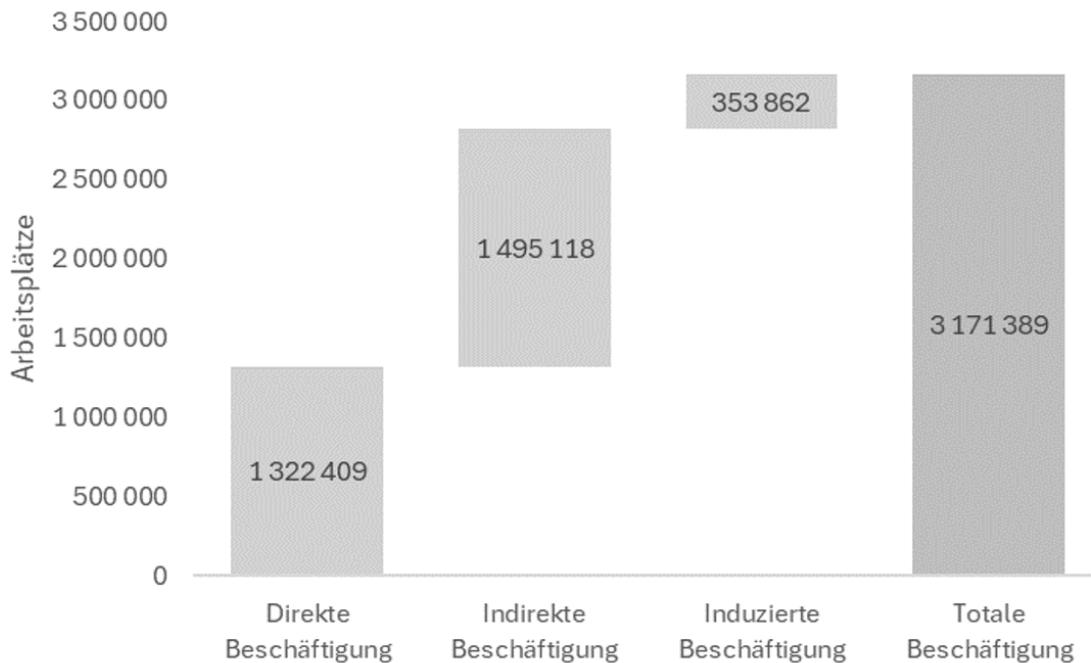
Berechnungen: Econmove.

In der weitesten Definition des Leichtbaus weisen mehr als 1,3 Mio. Arbeitsplätze in Deutschland einen unmittelbaren Bezug zum Leichtbau auf. Dies entspricht einem Beschäftigungsanteil von 2,92 %, was deutlich geringer ausfällt als der Wertschöpfungsanteil mit knapp 4 %. Dies wiederum zeigt, dass sich der Leichtbau tendenziell in wertschöpfungsintensiven und weniger in beschäftigungsintensiven Branchen von Relevanz ist und demnach eher als Wertschöpfungs- denn als Beschäftigungsmotor bezeichnet werden kann.

Hinzu kommen über die Vorleistungsverflechtungen weitere knapp 1,5 Mio. Jahresbeschäftigungsplätze in Form indirekter Beschäftigungseffekte und über die Einkommenseffekte weitere 353.862 Arbeitsplätze, die in Abhängigkeit vom Leichtbau geschaffen bzw. gesichert werden. Der Gesamteffekt – als Summe der direkten, indirekten und induzierten Effekte – beläuft sich somit auf über 3 Mio. Jahresbeschäftigungsplätze, was einem Anteil von 7 % an allen Erwerbstätigen in Deutschland entspricht. Jeder 14te

Arbeitsplatz in Deutschland weist folglich einen unmittelbaren oder mittelbaren Leichtbaubezug auf.

Abbildung 15: Totale Beschäftigungseffekte des Leichtbaus, Leichtbau inkl. Dienstleistungen, 2019

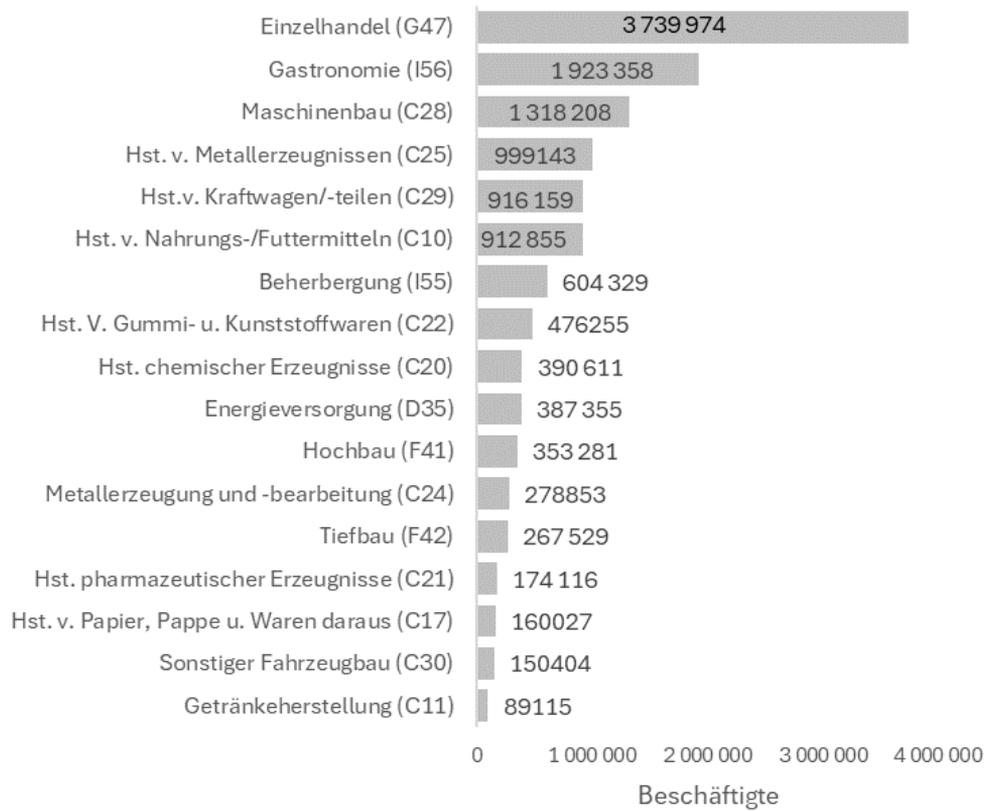


Berechnungen: Econmove.

In der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette werden vor allem beschäftigungsintensive Branchen angeregt. Das zeigt auch der Beschäftigungsmultiplikator, der mit 2,4 weit überdurchschnittlich hoch liegt. Anders formuliert: jeder im Leichtbau geschaffene Arbeitsplatz sichert noch weitere 1,4 Arbeitsplätze in anderen Branchen ab.

Zur Einordnung der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung des Leichtbaus können auch die Beschäftigungszahlen wieder mit den Zahlen anderer Sektoren (Abbildung 16) verglichen werden, wobei wiederum gilt, dass diese Vergleichssektoren der Wirtschaftstätigkeiten-Klassifikation NACE folgen und damit auch Schnittstellen zum Leichtbau aufweisen.

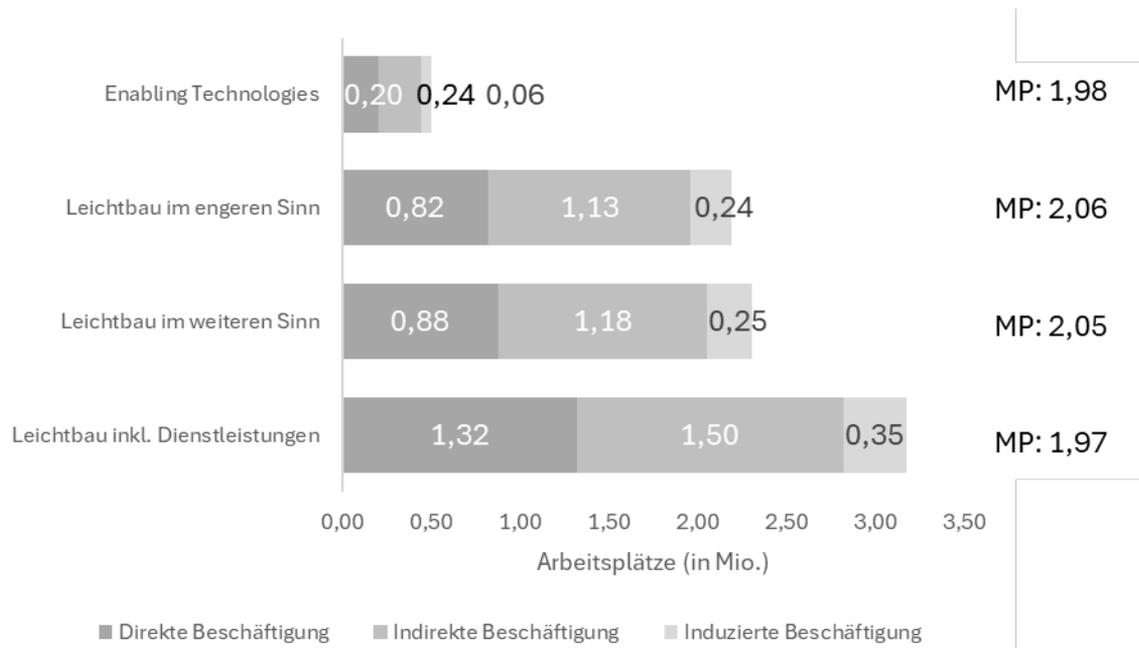
Abbildung 16: Beschäftigung ausgewählter Wirtschaftssektoren in Deutschland, 2019



Berechnungen: Econmove.

Eine detaillierte Zusammenstellung der direkten, indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte ist folgender Abbildung 17 zu entnehmen. Auch die Beschäftigungsmultiplikatoren – wiederum definiert als totaler Beschäftigungseffekt in Relation zum direkten Effekt – sind in dieser Abbildung an der rechten Seite angeführt.

Abbildung 17: Detaillierte Darstellung der totalen Beschäftigungseffekte des Leichtbaus in Deutschland



Quelle: Econmove.

## 5 Regionale Ergebnisse

Die deutschlandweit ausgewiesenen Werte für Wertschöpfung und Beschäftigung können auch auf Ebene der Bundesländer ausgewiesen werden. Während die Beschäftigung genau jenem Bundesland zugeordnet werden kann, in welchem das Gut oder die Dienstleistung produziert wird, muss bei der Bruttowertschöpfung berücksichtigt werden, dass diese bei Unternehmen mit mehreren Betriebsstätten üblicherweise dem Headquarter zugerechnet wird, und es dadurch zu leichten Verzerrungen kommen kann. In den nachstehenden Abbildungen werden nur die Ergebnisse für die weiteste Abgrenzung des Leichtbaus inklusive aller leichtbaurelevanten Dienstleistungen abgebildet. Details zu den direkten und totalen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten für alle Definitionsstufen sind den Länder-Factsheets im Anhang zu entnehmen.

Abbildung 18 zeigt, dass die direkten, d. h. die unmittelbar ausgelösten, Effekte im Saarland mit einem Anteil von 5,8 % der gesamten Wirtschaftsleistung am höchsten ausfallen.<sup>8</sup> Es folgen Niedersachsen und Baden-Württemberg mit einem Anteil von jeweils 5,6 %. Die geringsten Anteile entfallen auf Berlin mit 1,1 %, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein mit jeweils 2,3 %.

Dies spiegelt sich auch in den Beschäftigungsanteilen wider: Diese liegen – wie auch die deutschlandweiten Ergebnisse zeigen – in allen Bundesländern niedriger oder maximal in der gleichen Größenordnung wie die Wertschöpfungsanteile. Die höchsten Anteile an den Erwerbstätigen findet man wiederum im Saarland mit 4,8 %, gefolgt von Niedersachsen mit 4,3 % und Bayern, knapp dahinter mit 4,2 %. Die niedrigsten Werte findet man wiederum in Berlin (1,0 %), gefolgt von Schleswig-Holstein (1,8 %) und Mecklenburg-Vorpommern mit 2,0 %.

Auch im Gesamteffekt, d. h. inklusive der Effekte in der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette, bleibt das Saarland Spitzenreiter mit 11,7 %. Ein derart hoher Wert

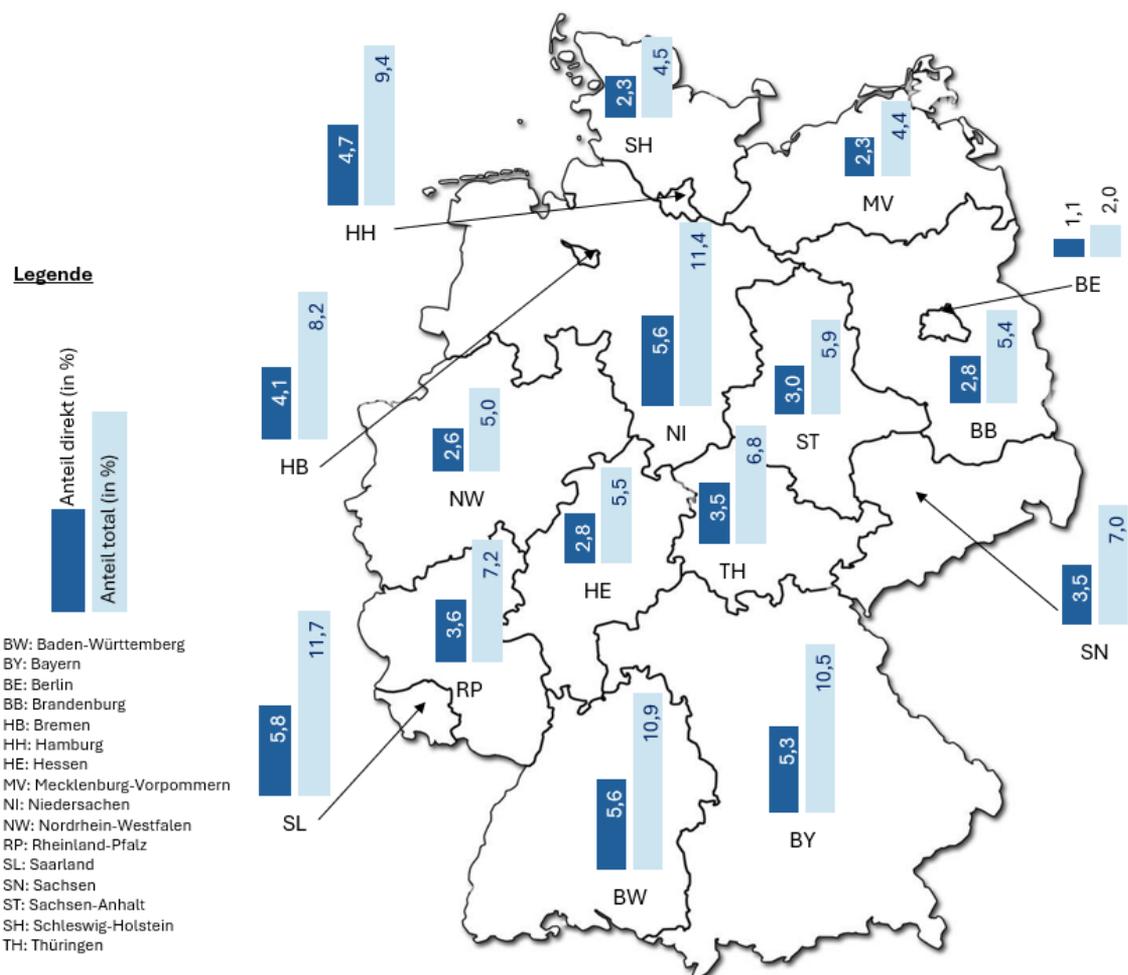
---

<sup>8</sup> Dies resultiert im Wesentlichen aus der relativ kleinen Größe des Saarlands und der Konzentration auf einige wenige Sektoren, insbesondere die Automobilwirtschaft, welche hohe Leichtbaurelevanz aufweist.

in den vor- und nachgelagerten Effekten ist für ein kleines Bundesland wie das Saarland – trotz der großen Bedeutung der Fahrzeugindustrie - überraschend und lässt Rückschlüsse darauf zu, dass aufgrund von Cluster- und Netzwerkstrukturen überdurchschnittlich hohe Wertschöpfungsanteile im eigenen Bundesland verbleiben und nicht in andere Bundesländer abfließen. An zweiter Stelle liegt Niedersachsen mit 11,4 %, gefolgt von Baden-Württemberg (10,9 %) und Bayern (10,5 %).

Im gesamten Beschäftigungseffekt setzt sich Hamburg mit einem Anteil von 10,5 % an die Spitze. Es folgen das Saarland und Niedersachsen mit je 10,4 % und Bayern mit 10,1 %.

**Abbildung 18: Regionale Wertschöpfungsanteile des Leichtbaus inkl. Dienstleistungen, direkt und total, in % der regionalen Wirtschaftsleistung, 2019**



Berechnungen: Econmove.

**Tabelle 5: Regionale Wertschöpfung im Leichtbau, direkt und total, absolut (in Mio. Euro) und relativ (in %)**

	BWS	Leichtbau direkt	Leichtbau total	Anteil Leichtbau direkt	Anteil Leichtbau total
Baden-Württemberg	466 150	25 987	50 972	5,6%	10,9%
Bayern	575 846	30 754	60 414	5,3%	10,5%
Berlin	148 374	1 684	3 036	1,1%	2,0%
Brandenburg	70 086	1 928	3 787	2,8%	5,4%
Bremen	29 752	1 205	2 454	4,1%	8,2%
Hamburg	113 929	5 345	10 663	4,7%	9,4%
Hessen	266 751	7 570	14 793	2,8%	5,5%
Mecklenburg-Vorpommern	44 056	1 001	1 920	2,3%	4,4%
Niedersachsen	276 597	15 493	31 533	5,6%	11,4%
NRW	649 687	16 671	32 257	2,6%	5,0%
Rheinland-Pfalz	131 005	4 748	9 380	3,6%	7,2%
Saarland	32 016	1 843	3 739	5,8%	11,7%
Sachsen	119 036	4 207	8 318	3,5%	7,0%
Sachsen-Anhalt	58 384	1 759	3 430	3,0%	5,9%
Schleswig-Holstein	90 164	2 113	4 052	2,3%	4,5%
Thüringen	57 878	2 018	3 950	3,5%	6,8%
Deutschland	3 129 710	124 326	244 698	4,0%	7,8%

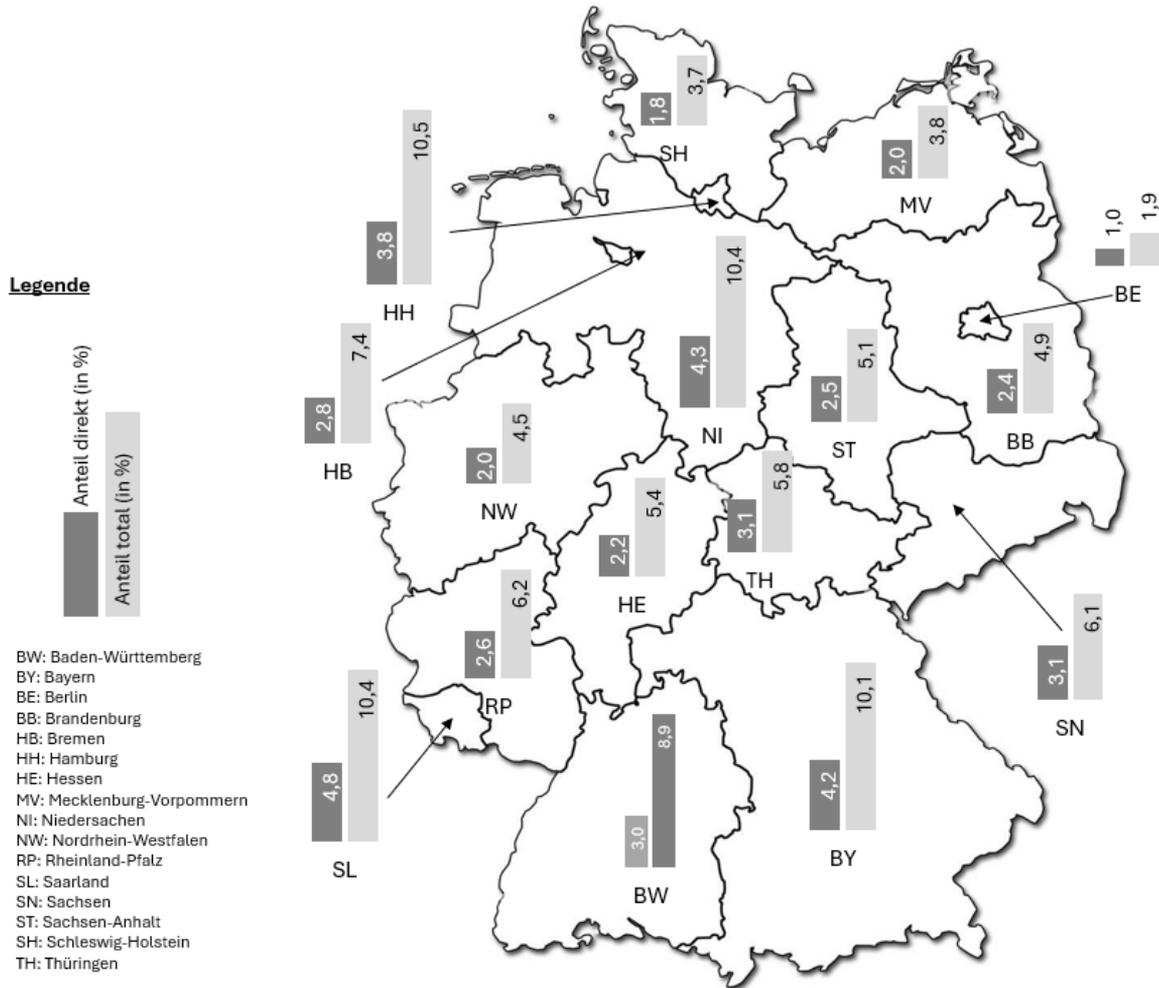
Berechnungen: Econmove.

**Tabelle 6: Regionale Beschäftigung im Leichtbau, direkt und total, absolut (in Köpfen) und relativ (in %)**

	Beschäftigung	Leichtbau direkt	Leichtbau total	Anteil Leichtbau direkt	Anteil Leichtbau total
Baden-Württemberg	6 372 745	190 801	569 084	3,0%	8,9%
Bayern	7 733 156	328 490	783 631	4,2%	10,1%
Berlin	2 071 336	20 077	39 161	1,0%	1,9%
Brandenburg	1 130 590	26 942	55 436	2,4%	4,9%
Bremen	438 590	12 175	32 402	2,8%	7,4%
Hamburg	1 293 938	49 785	136 489	3,8%	10,5%
Hessen	3 531 622	78 583	189 059	2,2%	5,4%
Mecklenburg-Vorpommern	762 347	15 267	28 771	2,0%	3,8%
Niedersachsen	4 151 139	180 138	432 659	4,3%	10,4%
NRW	9 652 616	194 563	431 801	2,0%	4,5%
Rheinland-Pfalz	2 046 155	54 210	126 479	2,6%	6,2%
Saarland	535 070	25 550	55 507	4,8%	10,4%
Sachsen	2 072 343	63 254	125 462	3,1%	6,1%
Sachsen-Anhalt	1 005 316	25 239	50 804	2,5%	5,1%
Schleswig-Holstein	1 433 941	25 380	53 702	1,8%	3,7%
Thüringen	1 045 459	31 957	60 946	3,1%	5,8%
Deutschland	45 276 363	1 322 411	3 171 393	2,9%	7,0%

Berechnungen: Econmove.

Abbildung 19: Regionale Beschäftigungsanteile des Leichtbaus inkl. Dienstleistungen, direkt und total, in % der Erwerbstätigen pro Bundesland, 2019



Berechnungen: Econmove.

## 6 Patent- und Publikationsanalyse

Eine Patent- und Publikationsanalyse bildet nicht nur die Grundlage der Leichtbau-Definition (Kapitel 2.1), sondern hilft auch, den potenziellen Anbieter- und Nachfragemarkt des Leichtbaus in Deutschland zu erfassen. Ein Vorteil der Analyse von Patenten und Publikationen besteht nicht nur in der zeitnahen Verfügbarkeit der Daten, sondern auch darin, dass die Quellen bis zur organisatorischen Ebene nachvollziehbar sind und nach geographischen Kriterien ausgewertet werden können. So lassen sich patentaktive Unternehmen und publizierende Forschungseinrichtungen mit Erfinderinnen und Erfindern bzw. Autorinnen und Autoren identifizieren und genau verorten.

So können im Rahmen dieser Analyse die führenden Unternehmen nach deren Patentoutput und die führenden Forschungseinrichtungen nach deren Publikationsoutput dargestellt und aufgelistet werden. Patente und Publikationen, die von mehreren Organisationen gemeinsam veröffentlicht wurden, zeigen bestehende Kooperationen an. Aus der nach diesem Prinzip hergeleiteten Netzwerkdarstellung werden zentrale Knoten im Kooperationsnetzwerk ebenso ersichtlich, wie die Potenziale durch zusätzliche neue Vernetzungen.

Die Grundlage dieser Analysen bildet das TechMeter® Innovationsportal<sup>9</sup>, welches für Doppelstärkeanalysen<sup>10</sup>, die Analyse von Kooperationen und Industrie- und Forschungsstrukturen, Technology-Scouting, Wettbewerbs- und Trendanalyse Verwendung findet.

### 6.1 Patentanmeldedynamik Leichtbau

Im Zeitraum 2014-2023 wurden weltweit rund 2,5 Mio. Patentfamilien zu den Themen des Leichtbaus veröffentlicht, wovon 159.000 aufgrund des Erfinderortes Deutschland

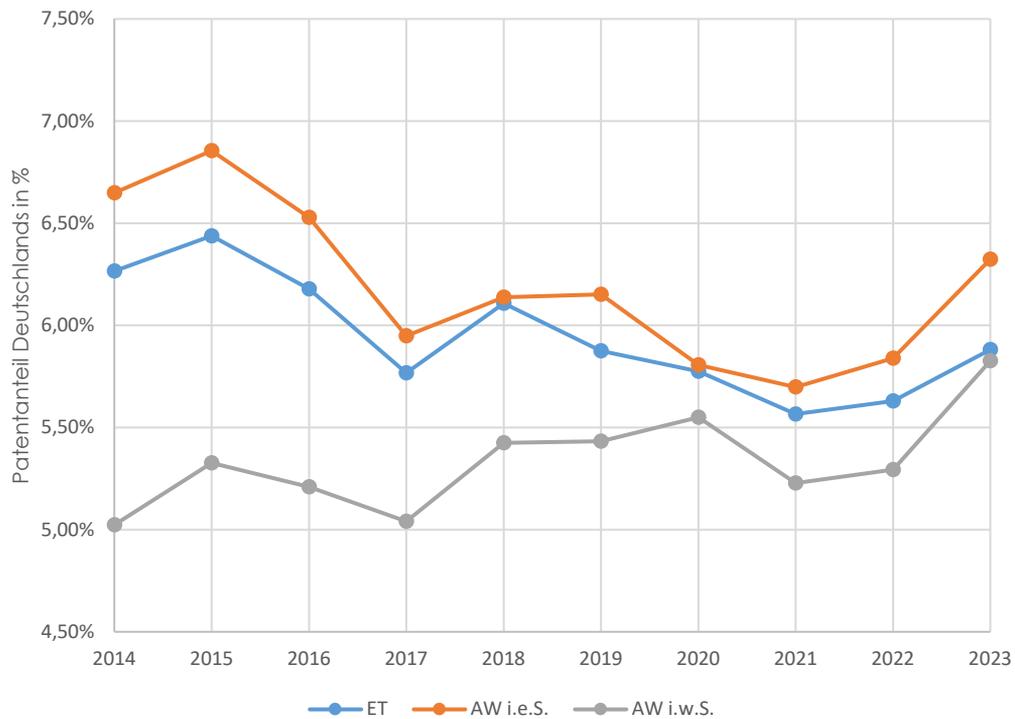
---

<sup>9</sup> Zugang unter: [www.techmeter.at](http://www.techmeter.at)

<sup>10</sup> Lindorfer, B.; Stadlbauer, M.: Fa. Techmeter, Analyse Doppelstärkefelder Industrie 4.0, Linz, 2012.

zuzurechnen sind. Dies entspricht einem Anteil von 6,4 % aller weltweiten veröffentlichten Patentfamilien.

Abbildung 20: Patentanmeldedynamik Deutschland



Quelle: Techmeter.

Die intertemporale Entwicklung des Patentanteils aus Deutschland ist in Abbildung 20, getrennt für Enabling Technologies (ET), Anwendungen im engen Sinn (AW i.e.S.) und Anwendungen im weiten Sinn (AW i.w.S.) dargestellt. Im Beobachtungszeitraum 2014 bis 2023 war der maximale Patentanteil aus Deutschland bei Enabling Technologies (6,44%) und Anwendungen im engen Sinn (6,85%) im Jahr 2015 am höchsten, während Anwendungen im weiten Sinn erst 2023 ein Maximum mit 5,83% aufweisen. Gemessen am BIP-Anteil von Deutschland am weltweiten BIP in Höhe von 4,4 %<sup>11</sup> ist der Patentanteil im

<sup>11</sup> Basis 2022.

gesamten Zeitraum deutlich höher als der BIP-Anteil, was die relative Stärke des Patentoutputs aus Deutschland ausdrückt.

## 6.2 Benchmarkanalyse

Um einen internationalen Vergleich durchzuführen, wurden die veröffentlichten Patentfamilien<sup>12</sup> aller OECD Länder zuzüglich China und Indien in Relation zum BIP (2022) gesetzt. Das Verhältnis von Patentfamilien zu BIP<sup>13</sup> wird als Patentdichte bezeichnet.

**Tabelle 7: Top-5 Länderranking nach Patentdichten (OECD + Indien + China), 2014 - 2023**

Ranking	Enabling Technologies									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR
2	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP
3	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE
4	FI	AT	AT	FI	AT	AT	FI	AT	FI	AT
5	AT	FI	FI	AT	PL	FI	AT	FI	AT	FI

Ranking	Anwendungen im engeren Sinn (ieS)									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR
2	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP
3	DE	DE	DE	FI	DE	DE	DE	DE	FI	DE
4	FI	FI	FI	DE	FI	FI	FI	FI	DE	FI
5	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT	AT

Ranking	Anwendungen im weiteren Sinn (iwS)									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR	KR
2	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP	JP
3	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE
4	FI	AT	AT	FL	FL	FL	FL	FL	AT	AT
5	AT	FI	FI	AT	AT	AT	AT	AT	FI	FI

Quelle: Techmeter

<sup>12</sup> Mehr als 90 Patentämter weltweit, globale Datenbasis, Patente die ausschließlich in China angemeldet wurden sind – mangels internationaler Relevanz und wegen verzerrender Effekte – exkludiert.

<sup>13</sup> Patentfamilien pro Milliarde Bruttoinlandsprodukt in US-Dollar.

Dabei bewegen sich die Patentdichten der betrachteten 40 Länder<sup>14</sup> zwischen 0,56 und 92, jene von Deutschland zwischen 13 und 14 Patentfamilien pro Mrd. USD BIP. Über den gesamten Beobachtungszeitraum von 2014-2023<sup>15</sup> liegt Deutschland im internationalen Vergleich nach Korea und Japan auf Rang 3. Die Ränge 4 und 5 belegen Österreich und Finnland (Tabelle 7).

### 6.3 Innovation-Hubs

Auch die Verteilung sogenannter Innovation-Hubs innerhalb von Deutschland kann mittels Patentanalyse analysiert werden. Dazu werden die Erfinderorte auf einer Landkarte von NUTS-2 Regionen<sup>16</sup> eingetragen (Abbildung 21, links). Dabei gilt: je dunkler die Farbe in der Landkarte, desto höher die Erfinderdichte (definiert als Erfinderinnen und Erfinder der Region pro Mio. Einwohner der Region).

Für die NUTS-2-Regionen in Deutschland<sup>17</sup> bewegen sich die Werte für die Erfinderdichten zwischen 114 und 1012 Erfinder pro Mio. Einwohner. Der Süden weist die höchsten Erfinderdichten auf.

Die Top-5 NUTS-2 Regionen mit der höchsten Erfinderdichte in Deutschland sind

- Oberpfalz
- Mittelfranken
- Stuttgart
- Rheinhessen-Pfalz
- Oberbayern

Es folgen Oberfranken, Unterfranken, Karlsruhe, Tübingen und Freiburg.

---

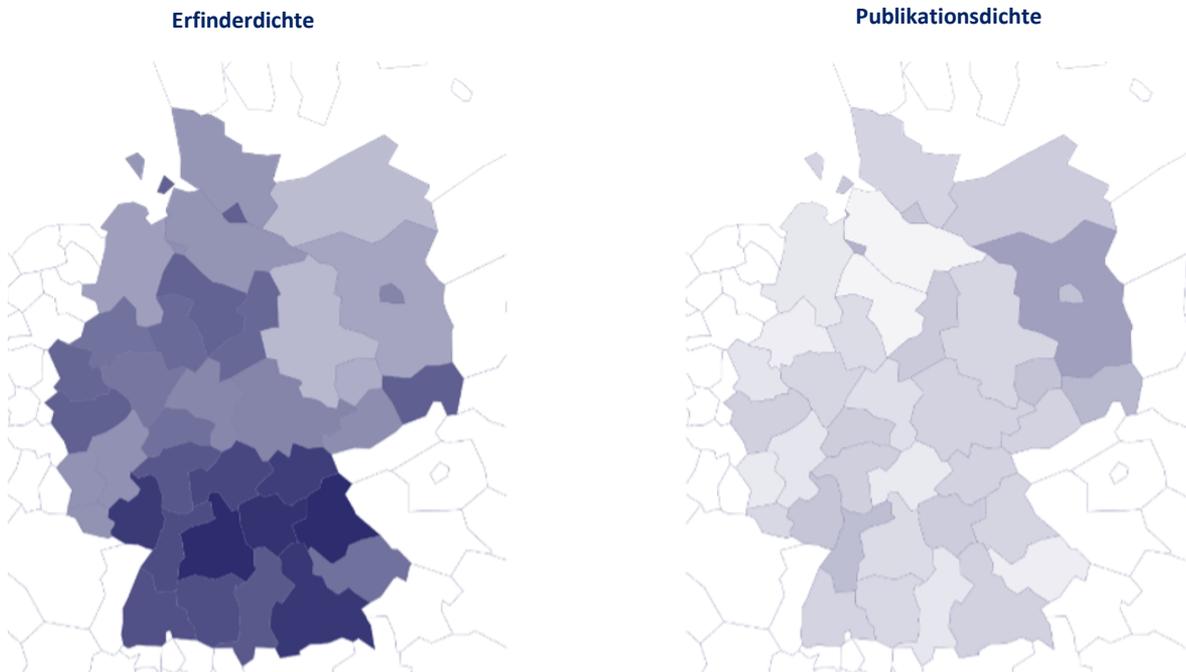
<sup>14</sup> Detaillierte Tabelle im Anhang: Tabelle 12

<sup>15</sup> Ausgenommen die Jahre 2017 und 2022.

<sup>16</sup> Als NUTS-Regionen bezeichnet man die territoriale Gliederung gemäß der europäischen Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik. In Deutschland entsprechen NUTS 2-Regionen im Regelfall den Regierungsbezirken.

<sup>17</sup> Detaillierte Tabelle im Anhang: Tabelle 13

Abbildung 21: Innovation Hubs Deutschland (Erfinder- und Publikationsdichte)



Quelle: Techmeter.

Ergänzend können auch die technisch/wissenschaftlichen Publikationen zum Thema Leichtbau geographisch zugeordnet und analog zu den Patenten ausgewertet werden (Abbildung 21, rechts). Die Publikationsdichte wird aus dem Verhältnis von Publikationen zu Einwohnern bestimmt.

Die Top-5 NUTS-2 Regionen mit höchster Publikationsdichte in Deutschland sind

- Brandenburg
- Bremen
- Dresden
- Karlsruhe
- Berlin

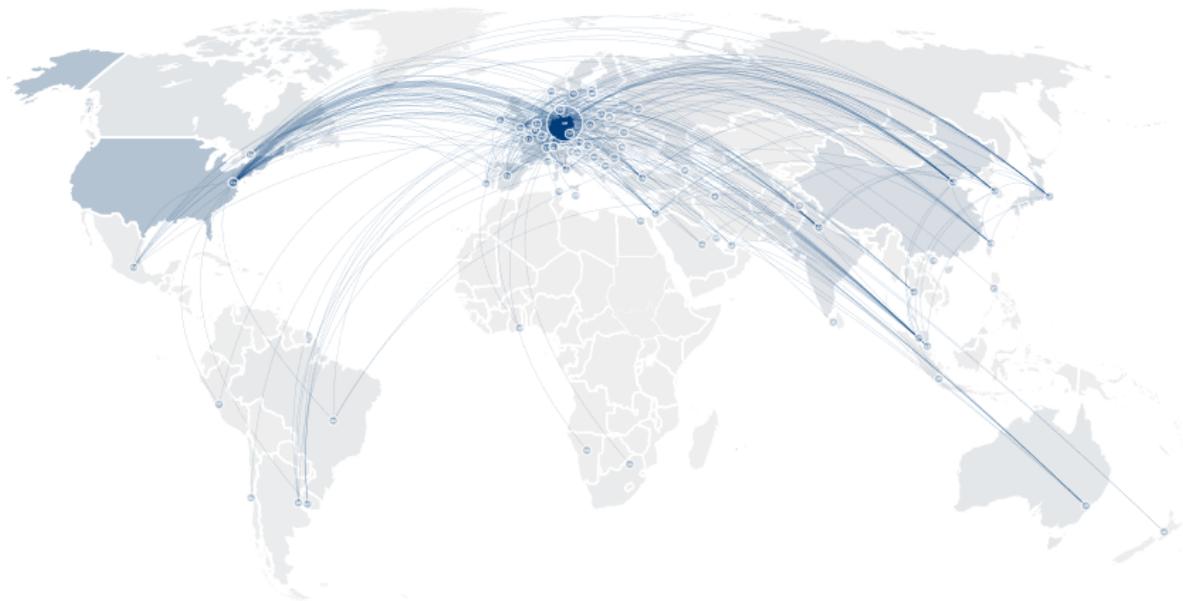
Auf den Rängen 6 bis 10 folgen Leipzig, Rheinhessen-Pfalz, Hamburg, Braunschweig und Mecklenburg-Vorpommern.

## 6.4 F&E Kooperationen

Internationale bzw. interregionale Forschungsnetzungen lassen sich ableiten, wenn mehr als ein Erfinder bzw. eine Erfinderin angeführt ist und sich die Erfinderorte über mehrere Nationen bzw. mehrere NUTS-2 Regionen verteilen.

Die internationalen und interregionalen Co-Erfinder-Netzwerke sind in Abbildung 22 und Abbildung 23 dargestellt. Die Linienstärke definiert die Anzahl von Ko-Erfindenden.

**Abbildung 22: Internationale F&E Kooperationen (Co-Erfinder/Erfinderinnen-Netzwerke) im Bereich Leichtbau**

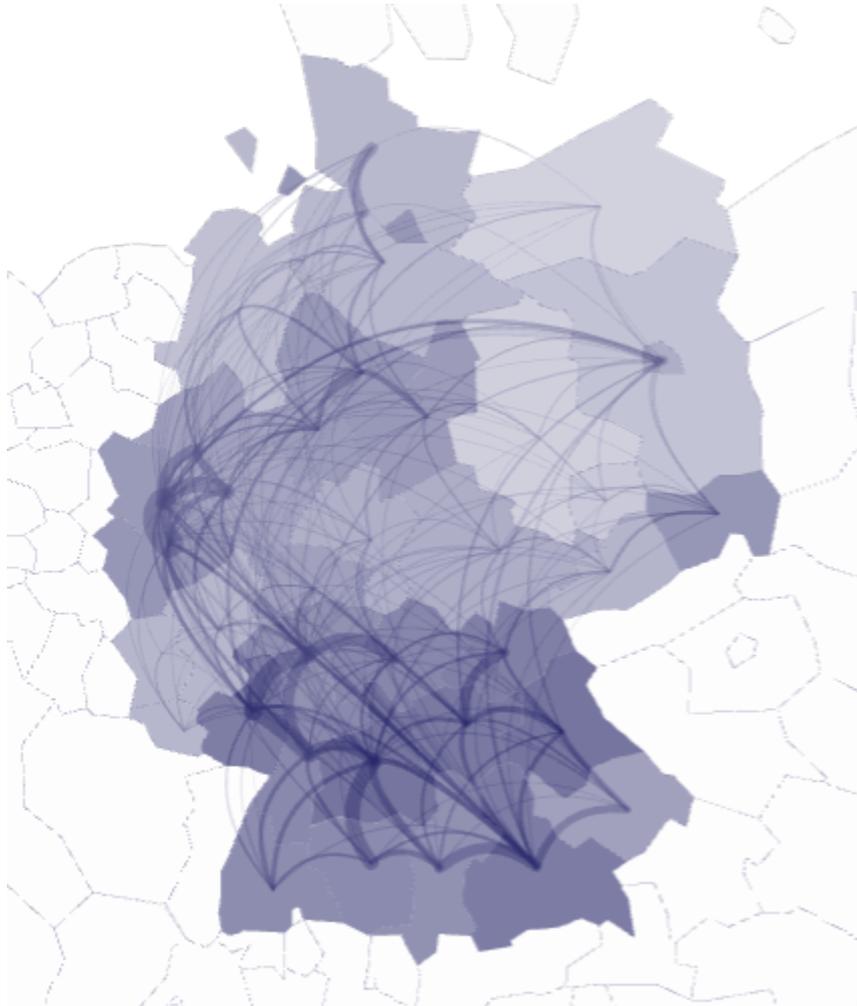


Quelle: Techmeter.

Die stärksten internationalen Verflechtungen hat Deutschland mit Ko-Erfinderinnen und Co-Erfindern aus den USA (2580 Co-Erfindende), gefolgt von der Schweiz (1050), Frankreich (838), Österreich (802), Großbritannien (472), den Niederlanden (443), China (337), Italien (337), Belgien (327) und Japan (290).

Innerhalb Deutschlands bestehen die stärksten Co-Erfinder-Netzungen zwischen den NUTS-2 Regionen Düsseldorf und Köln, Karlsruhe und Rheinhessen-Pfalz, Darmstadt und Reinhausen-Pfalz sowie Düsseldorf und Arnsberg.

Abbildung 23: Interregionale F&E Kooperationen (Co-Erfinder:innen-Netzwerke) im Bereich Leichtbau



Quelle: Techmeter

## 6.5 Doppelstärkeanalyse

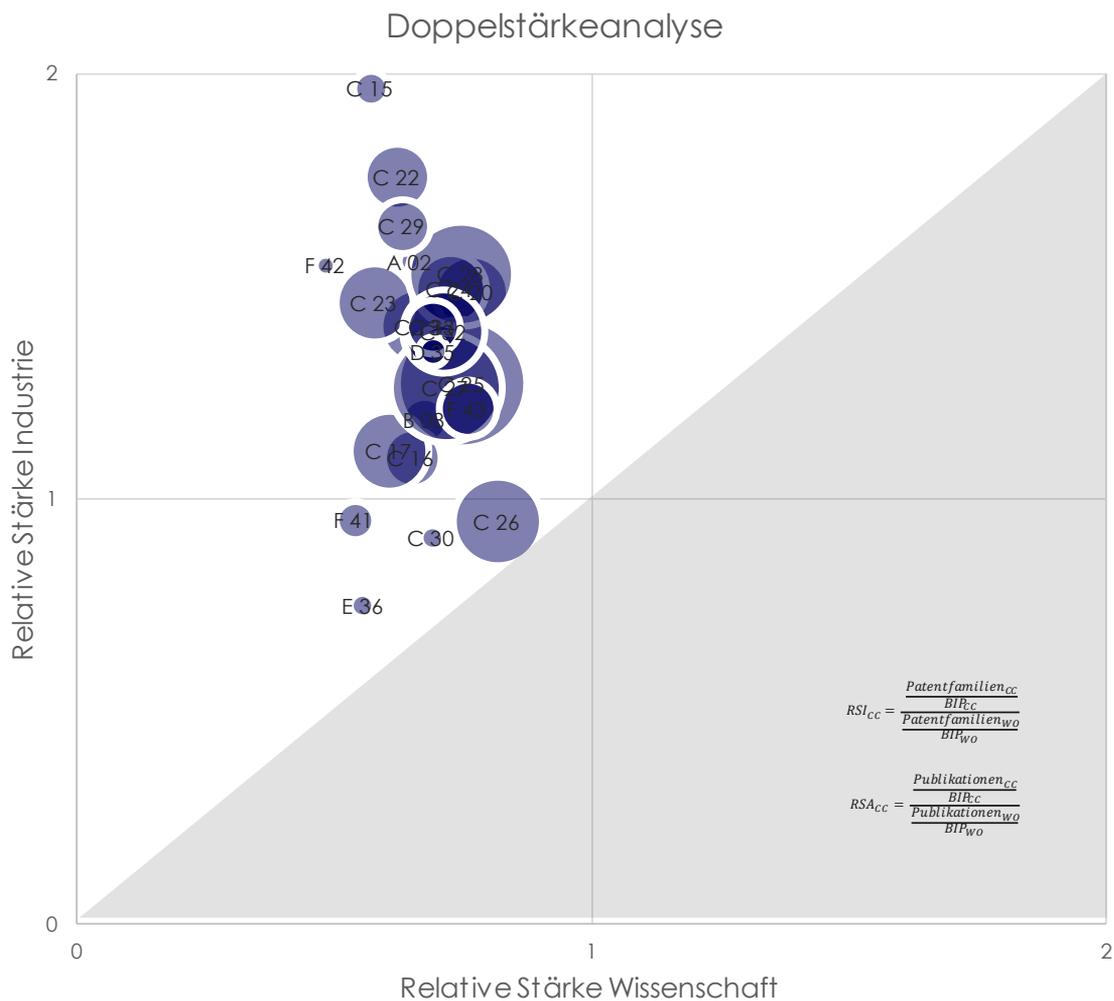
Die Doppelstärkeanalyse<sup>18</sup> zielt darauf ab, das Verhältnis zwischen relativer Stärke der Industrie (relativer Patentintensität) und relativer Stärke der Wissenschaft (relative Publikationsstärke) abzubilden. Die Analyse erfolgt für alle Leichtbau-relevanten Wirtschaftssektoren und Definitionen getrennt, wobei sowohl die Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen als auch die Zahl der Patentanmeldungen im Zeitraum von 10 Jahren für Deutschland und weltweit bestimmt und in Relation zum

---

<sup>18</sup> Lindorfer, B.; Stadlbauer, M.: Fa. Techmeter, Analyse Doppelstärkefelder Industrie 4.0, Linz, 2012.

Bruttoinlandsprodukt (2022) gesetzt werden. RSI-Werte über eins bedeuten, dass das Verhältnis von Patenten zum BIP in Deutschland größer als im weltweiten Vergleichswert ausfällt. Liegt der RSI-Wert beispielsweise bei 1,5, so heißt dies, dass Erfinderinnen und Erfinder in Deutschland rund 50 % mehr Patente pro Mrd. BIP angemeldet haben als der weltweite Durchschnitt, hier folglich eine relative Stärke der Industrie zu finden ist.

Abbildung 24: Doppelstärkeanalyse nach NACE (2-Steller)



Quelle: Techmeter

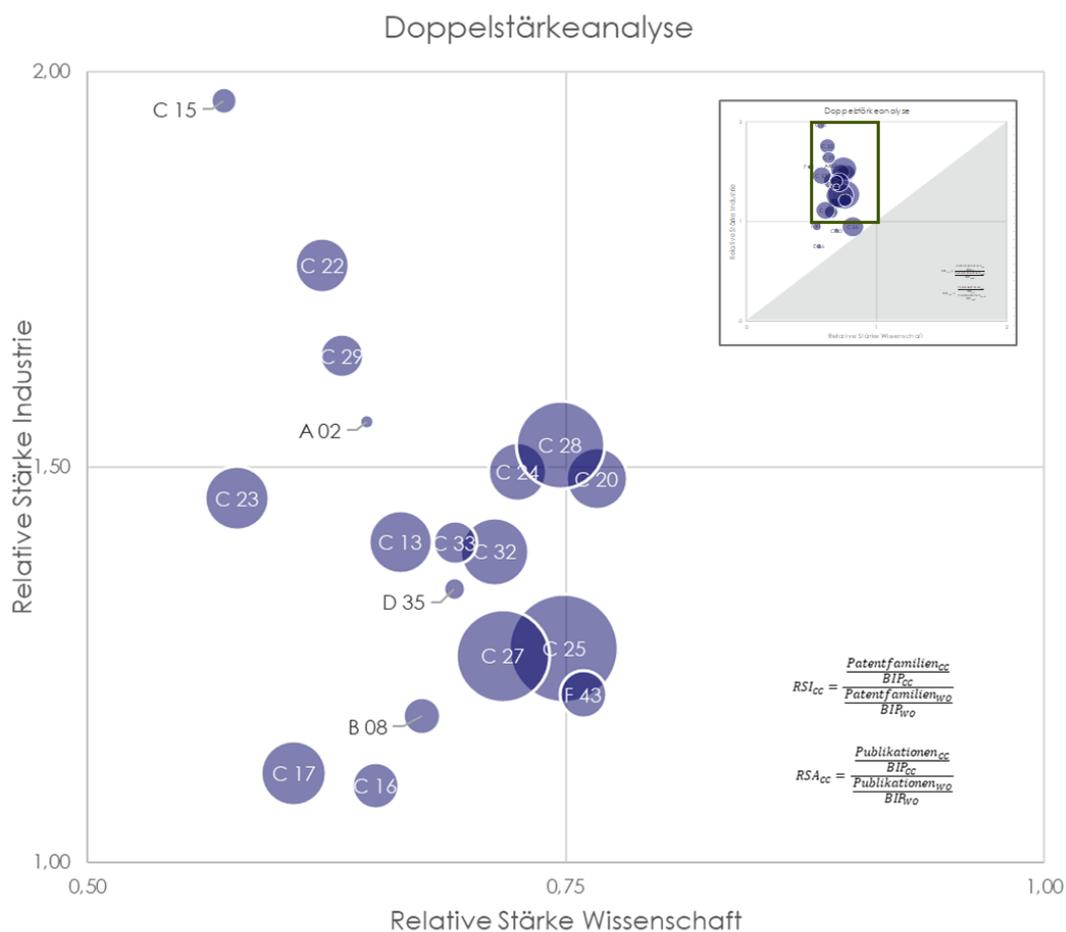
In der Doppelstärkeanalyse für Deutschland stechen die Themen

- C15: Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen,
- C22: Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren und
- C29: Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen

wegen ihrer hohen relativen Stärke der Industrie hervor. Die relative Stärke der Wissenschaft liegt hingegen in allen Themenfeldern unter eins.

Detailliertere Darstellungen, wie sie im Anhang (Abbildung 26 bis Abbildung 28) zu finden sind, weisen die spezifischen Stärken nochmals präziser aus. So betrifft beispielsweise die Stärke im Bereich C15 speziell die Herstellung von Schuhen (z. B. Adidas AG). Die spezifischen Stärken im Bereich C22 liegen hingegen in C22.21 (Herstellung von Platten, Folien, Schläuchen und Profilen aus Kunststoffen) und C22.23 (Herstellung von Baubedarfsartikeln aus Kunststoffen).

Abbildung 25: Doppelstärkeanalyse nach NACE (2-Steller, Zoom)



Quelle: Techmeter

## 6.6 Unternehmenslisten

Ergänzend zur Betrachtung der Doppelstärken wurden auch für jedes Bundesland die Top-10 Patentanmeldenden zusammenfassend dargestellt. Hierfür wurden die Erfinderinnen und Erfinder im Thema Leichtbau auf Bundesländerebene den Unternehmenssitzen zugeordnet und nach der Zahl der zwischen 2014 und 2023 veröffentlichten Patentfamilien im Bereich Leichtbau gereiht. Die detaillierten Listen finden sich im Anhang ab Tabelle 18.

## 7 Fazit und Ausblick

Leichtbau führt zu einem geringeren Materialeinsatz, geringerer Masse und in weiterer Folge geringeren Kosten, einer Reduktion des Ressourcenverbrauchs und einer Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes. Für das Erreichen nationaler und internationaler Nachhaltigkeitsziele kommt dem Leichtbau daher in vielen Bereichen eine Schlüsselfunktion zu.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen jedoch, dass die ökonomische Bedeutung des Leichtbaus bislang weit unterschätzt wurde.

Wertschöpfungsbeiträge in Höhe von 124,3 Mrd. EURO und mehr als 1,3 Mio. Arbeitsplätze sind in Deutschland unmittelbar mit dem Leichtbau in Verbindung zu bringen. Im gesamten Wertschöpfungsnetzwerk erhöhen sich diese Werte innerhalb Deutschlands auf 244,6 Mrd. EURO Wertschöpfung und fast 3,2 Mio. Arbeitsplätze. Der Leichtbau zählt damit jedenfalls zu den Schlüsselsektoren der deutschen Wirtschaft. Diese Ergebnisse für das Prä-Coronajahr 2019 gilt es künftig, abhängig von der Verfügbarkeit statistischer Daten, zu aktualisieren. Erste Hochrechnungen für das Jahr 2023 zeigen, dass der Leichtbau sich – nach schwierigen Jahren und einem deutlichen Rückgang, rasch und schneller als der deutschlandweite Durchschnitt wieder erholen konnte und mit einem leichten Minus von 7.000 Arbeitsplätzen nun beinahe wieder den Beschäftigungsstand aus 2019 erreichen konnte. Hinsichtlich der generierten Wertschöpfung ist nominell davon auszugehen, dass das Niveau aus 2019 im Jahr 2023 bereits übertroffen werden konnte.

Dass zum Leichtbau aus wirtschaftlicher Perspektive noch wenig bekannt ist, ist wohl der Komplexität des Themas geschuldet. Mit der vorliegenden Studie wurde erstmals für Deutschland eine detaillierte Definition und Abgrenzung erstellt, welche auch auf die europäische bzw. internationale Ebene übertragbar ist. Diese Definition ist derzeit zwar ausschließlich auf Produkte und Dienstleistungen rund um den Leichtbau beschränkt, könnte in weiterführenden Arbeiten auch um Prozesse – wie beispielsweise die Additive

Fertigung – erweitert werden, um die Möglichkeiten des Leichtbaus noch besser abzubilden. Mit der derzeit vorliegenden Datenlage ist dies allerdings noch nicht möglich.

Bereits mit den derzeit vorliegenden Ergebnissen, die folglich stets eine konservative Minimum-Abschätzung des gesamten Leichtbaus umfassen, können jedoch nicht nur die volkswirtschaftliche Bedeutung allgemein, sondern auch die wichtige Rolle des gesamten Wertschöpfungsnetzwerks Leichtbau als Schlüsselsektor in der Energiewende, national aber auch international, abgebildet werden. Denn erst mit der europaweiten Implementierung von Leichtbausatellitenkonten werden länderbezogene Vergleiche und Stärken-Schwächen-Analyse möglich. Derzeit sind Vergleiche nur mit Österreich und Schweden möglich: Demnach weist Deutschland nicht nur – größenbedingt – in absoluten Zahlen, sondern auch in relativen Anteilen die höchsten Werte auf. Mit einem direkten Wertschöpfungsanteil von 3,97 % liegt man höher als Schweden mit 3,65 % und Österreich mit 2,65 %. Aufgrund der Größe Deutschlands, welche üblicherweise geringere Importe erfordert als in kleineren Ländern, liegen auch die Multiplikatoren mit bis zu 1,97 über den Multiplikatoren von Österreich und Schweden (jeweils 1,74). In der Beschäftigung liegt man mit rund 1,3 Mio. Beschäftigten und einem Anteil von 2,92 % im direkten Effekt zwar hinter Schweden (201.777 Beschäftigte und ein Anteil von 3,99 %) zurück, aber deutlich vor Österreich mit 77.427 Beschäftigten und 1,71 %. Im Gesamteffekt weisen sowohl Deutschland als auch Schweden einen Anteil von 7 % auf, deutlich vor Österreich mit 4,09 %.

Die Anwendungsmöglichkeiten eines Leichtbau-Satellitenkontos gehen aber über die Darstellung des Status quo noch weit hinaus: So kann eine Analyse der Wertschöpfungsketten beispielsweise auch für Standort-Ansiedlungsstrategien Verwendung finden, etwa um zu bestimmen, welche Unternehmen für die Vollständigkeit nationaler Wertschöpfungskette fehlen. Mit Simulationen für unterschiedlichste wirtschaftspolitische Strategien können ex-ante bereits die Wirkungen auf den Leichtbausektor und die deutsche Wirtschaft abgeschätzt werden.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Patentanmeldedynamik im Leichtbau .....	15
Abbildung 2: Transformation von Patentklassen zu NACE-Kategorien .....	17
Abbildung 3: Definition Leichtbau, nach Definitionsstufen .....	18
Abbildung 4: Vereinfachte 3x3 Input-Output-Tabelle und Erweiterung der Input-Output-Tabelle um ein Satellitenkonto .....	24
Abbildung 5: Multiregionale Input-Output-Tabelle .....	26
Abbildung 6: Direkte, indirekte und induzierte Effekte des Leichtbaus .....	27
Abbildung 7: Vom Umsatz zur Bruttowertschöpfung .....	28
Abbildung 8: Direkter Bruttoproduktionswert des Leichtbaus, in Mrd. EURO .....	31
Abbildung 9: Direkte Wertschöpfung des Leichtbaus, in Mrd. EURO .....	33
Abbildung 10: Wertschöpfungseffekte des Leichtbaus: Bruttowertschöpfung von Leichtbau inkl. Dienstleistungen, 2019, in Mrd. EURO .....	33
Abbildung 11: Bruttowertschöpfung ausgewählter Wirtschaftssektoren in Deutschland, 2019 .....	34
Abbildung 12: Top-10 der produzierenden Sektoren im Leichtbau, 2019 in Mio. EURO .....	35
Abbildung 13: Totale Wertschöpfungseffekte des Leichtbaus nach Definitionen, 2019, in Mrd. EURO .....	36
Abbildung 14: Direkte Beschäftigung des Leichtbaus, 2019 .....	37
Abbildung 15: Totale Beschäftigungseffekte des Leichtbaus, Leichtbau inkl. Dienstleistungen, 2019 .....	38
Abbildung 16: Beschäftigung ausgewählter Wirtschaftssektoren in Deutschland, 2019 .....	39

Abbildung 17: Detaillierte Darstellung der totalen Beschäftigungseffekte des Leichtbaus in Deutschland .....	40
Abbildung 18: Regionale Wertschöpfungsanteile des Leichtbaus inkl. Dienstleistungen, direkt und total, in % der regionalen Wirtschaftsleistung, 2019.....	41
Abbildung 19: Regionale Beschäftigungsanteile des Leichtbaus inkl. Dienstleistungen, direkt und total, in % der Erwerbstätigen pro Bundesland, 2019 .....	44
Abbildung 20: Patentanmeldedynamik Deutschland.....	45
Abbildung 21: Innovation Hubs Deutschland (Erfinder- und Publikationsdichte).....	49
Abbildung 22: Internationale F&E Kooperationen (Ko-Erfinder:innen-Netzwerke) im Bereich Leichtbau .....	50
Abbildung 23: Interregionale F&E Kooperationen (Ko-Erfinder:innen-Netzwerke) im Bereich Leichtbau .....	51
Abbildung 24: Doppelstärkeanalyse nach NACE (2-Steller).....	52
Abbildung 25: Doppelstärkeanalyse nach NACE (2-Steller, Zoom) .....	53
Abbildung 26: Doppelstärkeanalyse Enabling Technologies .....	86
Abbildung 27: Doppelstärkeanalyse Anwendungen im engen Sinn.....	88
Abbildung 28: Doppelstärkeanalyse Anwendungen im weiten Sinn.....	90

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Definition des Leichtbaus – Key Enabling technologies, nach NACE (2-Steller) .....	19
Tabelle 2: Definition des Leichtbaus – Anwendungen im engeren Sinn (ieS), nach NACE (2-Steller) .....	19
Tabelle 3: Definition des Leichtbaus – Anwendungen im weiteren Sinn (iwS), nach NACE (2-Steller) .....	19
Tabelle 4: Definition des Leichtbaus – Dienstleistungen, nach NACE (2-Steller) .....	21
Tabelle 5: Regionale Wertschöpfung im Leichtbau, direkt und total, absolut und relativ (in %) .....	43
Tabelle 6: Regionale Beschäftigung im Leichtbau, direkt und total, absolut und relativ (in %) .....	43
Tabelle 7: Top-5 Länderranking nach Patentdichten (OECD + Indien + China), 2014 - 2023 .....	47
Tabelle 7: Definition des Leichtbaus – Key Enabling technologies, nach NACE (2- und 4-Steller) .....	78
Tabelle 8: Definition des Leichtbaus – Anwendungen im engeren Sinn (ieS), nach NACE (2- und 4-Steller) .....	79
Tabelle 9: Definition des Leichtbaus – Anwendungen im weiteren Sinn (iwS), nach NACE (2- und 4-Steller) .....	80
Tabelle 10: Definition des Leichtbaus – Dienstleistungen, nach NACE (2- und 4-Steller) .....	81
Tabelle 11: Patentdichten im Leichtbau (OECD Mitglieder zzgl. China und Indien) .....	82
Tabelle 12: Erfinder- und Publikationsdichten nach NUTS-2 Region .....	83
Tabelle 13: Relative Patent- und Publikationsstärke nach NACE (2-Steller) .....	84
Tabelle 14: Relative Patent- und Publikationsstärke (Enabling Technologies) .....	85
Tabelle 15: Relative Patent- und Publikationsstärke (Anwendungen im engen Sinn) .....	87
Tabelle 16: Relative Patent- und Publikationsstärke (Anwendungen im weiten Sinn) .....	89
Tabelle 17: Top-10 Patentanmelder in Baden-Württemberg im Bereich Leichtbau .....	90
Tabelle 18: Top-10 Patentanmelder in Bayern im Bereich Leichtbau .....	91

Tabelle 19: Top-10 Patentanmelder in Berlin im Bereich Leichtbau.....	91
Tabelle 20: Top-10 Patentanmelder in Brandenburg im Bereich Leichtbau .....	91
Tabelle 21: Top-10 Patentanmelder in Bremen im Bereich Leichtbau .....	91
Tabelle 22: Top-10 Patentanmelder in Hamburg im Bereich Leichtbau .....	92
Tabelle 23: Top-10 Patentanmelder in Hessen im Bereich Leichtbau.....	92
Tabelle 24: Top-10 Patentanmelder in Mecklenburg-Vorpommern im Bereich Leichtbau .....	92
Tabelle 25: Top-10 Patentanmelder in Niedersachsen im Bereich Leichtbau.....	92
Tabelle 26: Top-10 Patentanmelder in Nordrhein-Westfalen im Bereich Leichtbau .....	93
Tabelle 27: Top-10 Patentanmelder in Rheinland-Pfalz im Bereich Leichtbau .....	93
Tabelle 28: Top-10 Patentanmelder in Saarland im Bereich Leichtbau .....	93
Tabelle 29: Top-10 Patentanmelder in Sachsen im Bereich Leichtbau .....	93
Tabelle 30: Top-10 Patentanmelder in Sachsen-Anhalt im Bereich Leichtbau .....	94
Tabelle 31: Top-10 Patentanmelder in Schleswig-Holstein im Bereich Leichtbau .....	94
Tabelle 32: Top-10 Patentanmelder in Thüringen im Bereich Leichtbau.....	94

## Factsheet Deutschland

Deutschland



Zusammenfassung Enabling Technologies				
<b>Umsatz</b>	<b>67 192,2</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>19 325,9</b>	<b>16 218,8</b>	<b>2 650,2</b>	<b>38 188,9</b>
Wertschöpfungsanteil	0,62%			1,22%
Wertschöpfungs-multiplikator	1,98			
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>204 483</b>	<b>241 702</b>	<b>58 841</b>	<b>505 026</b>
Beschäftigungsanteil	45,00%			112,00%
Beschäftigungs-multiplikator				

Leichtbau im engeren Sinn				
<b>Umsatz</b>	<b>323 396,8</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>80 489,8</b>	<b>74 627,9</b>	<b>10 614,8</b>	<b>165 732,5</b>
Wertschöpfungsanteil	2,57%			5,29%
Wertschöpfungs-multiplikator	2,06			
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>824 662</b>	<b>1 131 521</b>	<b>245 670</b>	<b>2 191 853</b>
Beschäftigungsanteil	1,82%			4,84%
Beschäftigungs-multiplikator	2,66			

Leichtbau im weiteren Sinn				
<b>Umsatz</b>	<b>336 134,1</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>85 368,3</b>	<b>78 095,4</b>	<b>11 173,2</b>	<b>174 636,9</b>
Wertschöpfungsanteil	2,73%			5,58%
Wertschöpfungs-multiplikator	2,05			
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>876 419</b>	<b>1 177 141</b>	<b>248 068</b>	<b>2 301 628</b>
Beschäftigungsanteil	1,94%			5,08%
Beschäftigungs-multiplikator	2,63			

Leichtbau inklusive Dienstleistungen				
<b>Umsatz</b>	<b>355 746,3</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>124 327,0</b>	<b>104 436,0</b>	<b>15 938,0</b>	<b>244 701,0</b>
Wertschöpfungsanteil	3,97%			7,82%
Wertschöpfungs-multiplikator	1,97			
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>1 322 409</b>	<b>1 495 118</b>	<b>353 862</b>	<b>3 171 389,0</b>
Beschäftigungsanteil	2,92%			7,00%
Beschäftigungs-multiplikator	2,40			

## Länder-Factsheets

### Baden-Württemberg



Enabling Technologies				
<b>Umsatz</b>	<b>12 436,7</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>3 929,7</b>	<b>3 210,4</b>	<b>536,5</b>	<b>7 676,6</b>
davon im Bundesland	3 929,7	1 481,8	389,7	5 801,2
davon in Restdeutschland	0,0	1 728,6	146,8	1 875,4
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>36 946</b>	<b>46 068</b>	<b>11 912</b>	<b>94 926</b>
davon im Bundesland	36 946	22 937	9 053	68 936
davon in Restdeutschland	0	23 131	2 859	25 990

Leichtbau im engeren Sinn				
<b>Umsatz</b>	<b>67 062,7</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>17 330,4</b>	<b>15 904,6</b>	<b>2 268,9</b>	<b>35 503,9</b>
davon im Bundesland	17 330,4	8 476,7	1 655,7	27 462,8
davon in Restdeutschland	0,0	7 427,9	613,2	8 041,1
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>163 634</b>	<b>234 153</b>	<b>50 375</b>	<b>448 162</b>
davon im Bundesland	163 634	134 848	38 263	336 745
davon in Restdeutschland	0	99 305	12 112	111 417

Leichtbau im weiteren Sinn				
<b>Umsatz</b>	<b>69 707,4</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>18 316,2</b>	<b>16 594,0</b>	<b>2 384,0</b>	<b>37 294,2</b>
davon im Bundesland	18 316,2	8 912,0	1 747,0	28 975,2
davon in Restdeutschland	0,0	7 682,0	637,0	8 319,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>173 047</b>	<b>243 235</b>	<b>52 931</b>	<b>469 213</b>
davon im Bundesland	173 047	140 831	40 377	354 255
davon in Restdeutschland	0	102 404	12 554	114 958

Leichtbau inklusive Dienstleistungen				
<b>Umsatz</b>	<b>73 099,3</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>25 987,0</b>	<b>21 673,0</b>	<b>3 312,0</b>	<b>50 972,0</b>
davon im Bundesland	25 987,0	13 882,0	2 609,0	42 478,0
davon in Restdeutschland	0,0	7 791,0	703,0	8 494,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>190 801</b>	<b>304 745</b>	<b>73 538</b>	<b>569 084,0</b>
davon im Bundesland	190 801	201 500	60 243	452 544,0
davon in Restdeutschland	0	103 245	13 295	116 540,0

Bayern				
Enabling Technologies				
<b>Umsatz</b>	<b>10 867,1</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>3 518,3</b>	<b>2 779,5</b>	<b>468,2</b>	<b>6 766,0</b>
davon im Bundesland	3 518,3	1 485,8	354,1	5 358,2
davon in Restdeutschland	0,0	1 293,7	114,1	1 407,8
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>34 258</b>	<b>39 249</b>	<b>10 395</b>	<b>83 902</b>
davon im Bundesland	34 258	22 119	8 214	64 591
davon in Restdeutschland	0	17 130	2 181	19 311
Leichtbau im engeren Sinn				
<b>Umsatz</b>	<b>81 404,6</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>20 396,7</b>	<b>18 932,3</b>	<b>2 672,0</b>	<b>42 001,0</b>
davon im Bundesland	20 396,7	11 764,7	2 055,7	34 217,1
davon in Restdeutschland	0,0	7 167,6	616,3	7 783,9
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>199 478</b>	<b>284 670</b>	<b>59 325</b>	<b>543 473</b>
davon im Bundesland	199 478	188 069	47 396	434 943
davon in Restdeutschland	0	96 601	11 929	108 530
Leichtbau im weiteren Sinn				
<b>Umsatz</b>	<b>84 342,8</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>21 478,5</b>	<b>19 689,1</b>	<b>2 797,2</b>	<b>43 964,8</b>
davon im Bundesland	21 478,5	12 302,7	2 158,9	35 940,1
davon in Restdeutschland	0,0	7 386,4	638,3	8 024,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>210 103</b>	<b>294 774</b>	<b>62 105</b>	<b>566 982</b>
davon im Bundesland	210 103	195 446	49 781	455 330
davon in Restdeutschland	0	99 328	12 324	111 652
Leichtbau inklusive Dienstleistungen				
<b>Umsatz</b>	<b>88 337,4</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>30 754,0</b>	<b>25 746,0</b>	<b>3 914,0</b>	<b>60 414,0</b>
davon im Bundesland	30 754,0	18 291,0	3 199,0	52 244,0
davon in Restdeutschland	0,0	7 455,0	715,0	8 170,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>328 490</b>	<b>368 251</b>	<b>86 890</b>	<b>783 631,0</b>
davon im Bundesland	328 490	268 416	73 760	670 666,0
davon in Restdeutschland	0	99 835	13 130	112 965,0

Berlin



<b>Zusammenfassung Enabling Technologies</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>574,6</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>171,1</b>	<b>141,3</b>	<b>23,1</b>	<b>335,5</b>
davon im Bundesland	171,1	38,4	14,9	224,4
davon in Restdeutschland	0,0	102,9	8,2	111,1
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>1 797</b>	<b>2 071</b>	<b>513</b>	<b>4 381</b>
davon im Bundesland	1 797	582	348	2 727
davon in Restdeutschland	0	1 489	165	1 654

<b>Leichtbau im engeren Sinn</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>1 730,5</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>653,4</b>	<b>487,6</b>	<b>77,6</b>	<b>1 218,6</b>
davon im Bundesland	653,4	212,4	54,9	920,7
davon in Restdeutschland	0,0	275,2	22,7	297,9
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>7 157</b>	<b>6 440</b>	<b>1 723</b>	<b>15 320</b>
davon im Bundesland	7 157	2 906	1 274	11 337
davon in Restdeutschland	0	3 534	449	3 983

<b>Leichtbau im weiteren Sinn</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>1 924,2</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>730,3</b>	<b>542,3</b>	<b>86,4</b>	<b>1 359,0</b>
davon im Bundesland	730,3	250,6	62,1	1 043,0
davon in Restdeutschland	0,0	291,7	24,3	316,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>8 535</b>	<b>7 162</b>	<b>1 919</b>	<b>17 616</b>
davon im Bundesland	8 535	3 419	1 440	13 394
davon in Restdeutschland	0	3 743	479	4 222

<b>Leichtbau inklusive Dienstleistungen</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>3 274,4</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 684,0</b>	<b>1 147,0</b>	<b>205,0</b>	<b>3 036,0</b>
davon im Bundesland	1 684,0	853,0	172,0	2 709,0
davon in Restdeutschland	0,0	294,0	33,0	327,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>20 077</b>	<b>14 541</b>	<b>4 543</b>	<b>39 161,0</b>
davon im Bundesland	20 077	10 787	3 984	34 848,0
davon in Restdeutschland	0	3 754	559	4 313,0

Brandenburg



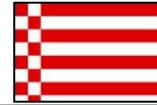
Enabling Technologies				
Umsatz	1 704,6			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>436,0</b>	<b>385,5</b>	<b>60,9</b>	<b>882,4</b>
davon im Bundesland	436,0	36,8	34,2	507,0
davon in Restdeutschland	0,0	348,7	26,7	375,4
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>5 661</b>	<b>6 060</b>	<b>1 351</b>	<b>13 072</b>
davon im Bundesland	5 661	713	804	7 178
davon in Restdeutschland	0	5 347	547	5 894

Leichtbau im engeren Sinn				
Umsatz	4 563,2			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 254,7</b>	<b>1 133,5</b>	<b>168,2</b>	<b>2 556,4</b>
davon im Bundesland	1 254,7	194,3	96,7	1 545,7
davon in Restdeutschland	0,0	939,2	71,5	1 010,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>16 142</b>	<b>17 207</b>	<b>3 734</b>	<b>37 083</b>
davon im Bundesland	16 142	3 052	2 262	21 456
davon in Restdeutschland	0	14 155	1 472	15 627

Leichtbau im weiteren Sinn				
Umsatz	4 772,7			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 346,4</b>	<b>1 201,0</b>	<b>177,9</b>	<b>2 725,3</b>
davon im Bundesland	1 346,4	238,6	104,4	1 689,4
davon in Restdeutschland	0,0	962,4	73,5	1 035,9
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>17 243</b>	<b>18 068</b>	<b>3 950</b>	<b>39 261</b>
davon im Bundesland	17 243	3 641	2 439	23 323
davon in Restdeutschland	0	14 427	1 511	15 938

Leichtbau inklusive Dienstleistungen				
Umsatz	5 089,1			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 928,0</b>	<b>1 609,0</b>	<b>250,0</b>	<b>3 787,0</b>
davon im Bundesland	1 928,0	634,0	171,0	2 733,0
davon in Restdeutschland	0,0	975,0	79,0	1 054,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>26 942</b>	<b>22 934</b>	<b>5 560</b>	<b>55 436,0</b>
davon im Bundesland	26 942	8 402	3 985	39 329,0
davon in Restdeutschland	0	14 532	1 575	16 107,0

Bremen



Enabling Technologies				
Umsatz	563,5			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>113,5</b>	<b>106,1</b>	<b>16,6</b>	<b>236,2</b>
davon im Bundesland	113,5	0,0	8,6	122,1
davon in Restdeutschland	0,0	106,1	8,0	114,1
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>854</b>	<b>1 945</b>	<b>369</b>	<b>3 168</b>
davon im Bundesland	854	0	204	1 058
davon in Restdeutschland	0	1 945	165	2 110

Leichtbau im engeren Sinn				
Umsatz	3 310,6			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>725,7</b>	<b>698,3</b>	<b>101,9</b>	<b>1 525,9</b>
davon im Bundesland	725,7	24,6	51,7	802,0
davon in Restdeutschland	0,0	673,7	50,2	723,9
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>5 558</b>	<b>12 017</b>	<b>2 262</b>	<b>19 837</b>
davon im Bundesland	5 558	363	1 218	7 139
davon in Restdeutschland	0	11 654	1 044	12 698

Leichtbau im weiteren Sinn				
Umsatz	3 363,8			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>745,7</b>	<b>715,1</b>	<b>104,4</b>	<b>1 565,2</b>
davon im Bundesland	745,7	31,3	53,5	830,5
davon in Restdeutschland	0,0	683,8	50,9	734,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>5 749</b>	<b>12 235</b>	<b>2 318</b>	<b>20 302</b>
davon im Bundesland	5 749	462	1 257	7 468
davon in Restdeutschland	0	11 773	1 061	12 834

Leichtbau inklusive Dienstleistungen				
Umsatz	3 643,1			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 205,0</b>	<b>1 084,0</b>	<b>165,0</b>	<b>2 454,0</b>
davon im Bundesland	1 205,0	388,0	109,0	1 702,0
davon in Restdeutschland	0,0	696,0	56,0	752,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>12 175</b>	<b>16 571</b>	<b>3 656</b>	<b>32 402,0</b>
davon im Bundesland	12 175	4 697	2 541	19 413,0
davon in Restdeutschland	0	11 874	1 115	12 989,0

Hamburg



<b>Zusammenfassung Enabling Technologies</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>696,4</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>118,3</b>	<b>110,5</b>	<b>16,9</b>	<b>245,7</b>
davon im Bundesland	118,3	25,4	10,3	154,0
davon in Restdeutschland	0,0	85,1	6,6	91,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>982</b>	<b>2 223</b>	<b>375</b>	<b>3 580</b>
davon im Bundesland	982	656	241	1 879
davon in Restdeutschland	0	1 567	134	1 701

<b>Leichtbau im engeren Sinn</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>14 223,3</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>3 398,8</b>	<b>3 202,8</b>	<b>470,5</b>	<b>7 072,1</b>
davon im Bundesland	3 398,8	1 072,8	303,7	4 775,3
davon in Restdeutschland	0,0	2 130,0	166,8	2 296,8
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>28 432</b>	<b>53 745</b>	<b>10 447</b>	<b>92 624</b>
davon im Bundesland	28 432	19 019	7 062	54 513
davon in Restdeutschland	0	34 726	3 385	38 111

<b>Leichtbau im weiteren Sinn</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>14 390,2</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>3 462,1</b>	<b>3 249,6</b>	<b>477,9</b>	<b>7 189,6</b>
davon im Bundesland	3 462,1	1 103,3	309,5	4 874,9
davon in Restdeutschland	0,0	2 146,3	168,4	2 314,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>29 351</b>	<b>54 375</b>	<b>10 610</b>	<b>94 336</b>
davon im Bundesland	29 351	19 441	7 197	55 989
davon in Restdeutschland	0	34 934	3 413	38 347

<b>Leichtbau inklusive Dienstleistungen</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>15 326,3</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>5 345,0</b>	<b>4 606,0</b>	<b>712,0</b>	<b>10 663,0</b>
davon im Bundesland	5 345,0	2 452,0	529,0	8 326,0
davon in Restdeutschland	0,0	2 154,0	183,0	2 337,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>49 785</b>	<b>70 888</b>	<b>15 816</b>	<b>136 489,0</b>
davon im Bundesland	49 785	35 910	12 251	97 946,0
davon in Restdeutschland	0	34 978	3 565	38 543,0

Hessen				

Zusammenfassung Enabling Technologies				
<b>Umsatz</b>	<b>3 725,6</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 039,0</b>	<b>854,1</b>	<b>140,2</b>	<b>2 033,3</b>
davon im Bundesland	1 039,0	348,1	98,4	1 485,5
davon in Restdeutschland	0,0	506,0	41,8	547,8
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>10 192</b>	<b>12 970</b>	<b>3 113</b>	<b>26 275</b>
davon im Bundesland	10 192	5 692	2 288	18 172
davon in Restdeutschland	0	7 278	825	8 103

Leichtbau im engeren Sinn				
<b>Umsatz</b>	<b>19 435,6</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>4 783,8</b>	<b>4 407,2</b>	<b>616,7</b>	<b>9 807,7</b>
davon im Bundesland	4 783,8	1 875,8	416,7	7 076,3
davon in Restdeutschland	0,0	2 531,4	200,0	2 731,4
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>47 683</b>	<b>66 580</b>	<b>13 692</b>	<b>127 955</b>
davon im Bundesland	47 683	29 654	9 653	86 990
davon in Restdeutschland	0	36 926	4 039	40 965

Leichtbau im weiteren Sinn				
<b>Umsatz</b>	<b>20 160,6</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>5 064,1</b>	<b>4 608,5</b>	<b>649,0</b>	<b>10 321,6</b>
davon im Bundesland	5 064,1	2 004,3	442,2	7 510,6
davon in Restdeutschland	0,0	2 604,2	206,8	2 811,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>50 566</b>	<b>69 229</b>	<b>14 409</b>	<b>134 204</b>
davon im Bundesland	50 566	31 376	10 243	92 185
davon in Restdeutschland	0	37 853	4 166	42 019

Leichtbau inklusive Dienstleistungen				
<b>Umsatz</b>	<b>21 810,1</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>7 570,0</b>	<b>6 268,0</b>	<b>955,0</b>	<b>14 793,0</b>
davon im Bundesland	7 570,0	3 652,0	728,0	11 950,0
davon in Restdeutschland	0,0	2 616,0	227,0	2 843,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>78 583</b>	<b>89 266</b>	<b>21 210</b>	<b>189 059,0</b>
davon im Bundesland	78 583	51 329	16 833	146 745,0
davon in Restdeutschland	0	37 937	4 377	42 314,0

Mecklenburg-Vorpommern



Enabling Technologies				
Umsatz	557,2			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>170,9</b>	<b>149,4</b>	<b>23,9</b>	<b>344,2</b>
davon im Bundesland	170,9	0,3	12,7	183,9
davon in Restdeutschland	0,0	149,1	11,2	160,3
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>2 495</b>	<b>2 153</b>	<b>531</b>	<b>5 179</b>
davon im Bundesland	2 495	6	298	2 799
davon in Restdeutschland	0	2 147	233	2 380

Leichtbau im engeren Sinn				
Umsatz	2 074,1			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>682,2</b>	<b>579,1</b>	<b>88,8</b>	<b>1 350,1</b>
davon im Bundesland	682,2	65,4	49,7	797,3
davon in Restdeutschland	0,0	513,7	39,1	552,8
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>9 908</b>	<b>8 096</b>	<b>1 971</b>	<b>19 975</b>
davon im Bundesland	9 908	926	1 167	12 001
davon in Restdeutschland	0	7 170	804	7 974

Leichtbau im weiteren Sinn				
Umsatz	2 177,5			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>730,1</b>	<b>612,7</b>	<b>93,6</b>	<b>1 436,4</b>
davon im Bundesland	730,1	88,3	53,6	872,0
davon in Restdeutschland	0,0	524,4	40,0	564,4
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>10 508</b>	<b>8 520</b>	<b>2 079</b>	<b>21 107</b>
davon im Bundesland	10 508	1 224	1 256	12 988
davon in Restdeutschland	0	7 296	823	8 119

Leichtbau inklusive Dienstleistungen				
Umsatz	2 335,5			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 001,0</b>	<b>792,0</b>	<b>127,0</b>	<b>1 920,0</b>
davon im Bundesland	1 001,0	260,0	84,0	1 345,0
davon in Restdeutschland	0,0	532,0	43,0	575,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>15 267</b>	<b>10 686</b>	<b>2 818</b>	<b>28 771,0</b>
davon im Bundesland	15 267	3 328	1 963	20 558,0
davon in Restdeutschland	0	7 358	855	8 213,0

Niedersachsen



Enabling Technologies				
Umsatz	6 238,4			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 656,3</b>	<b>1 450,2</b>	<b>230,7</b>	<b>3 337,2</b>
davon im Bundesland	1 656,3	475,5	152,7	2 284,5
davon in Restdeutschland	0,0	974,7	78,0	1 052,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>15 676</b>	<b>22 301</b>	<b>5 122</b>	<b>43 099</b>
davon im Bundesland	15 676	8 234	3 557	27 467
davon in Restdeutschland	0	14 067	1 565	15 632

Leichtbau im engeren Sinn				
Umsatz	48 717,2			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>10 260,9</b>	<b>10 312,6</b>	<b>1 357,2</b>	<b>21 930,7</b>
davon im Bundesland	10 260,9	3 925,8	867,0	15 053,7
davon in Restdeutschland	0,0	6 386,8	490,2	6 877,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>98 652</b>	<b>163 030</b>	<b>30 132</b>	<b>291 814</b>
davon im Bundesland	98 652	69 951	20 083	188 686
davon in Restdeutschland	0	93 079	10 049	103 128

Leichtbau im weiteren Sinn				
Umsatz	49 586,6			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>10 594,4</b>	<b>10 559,9</b>	<b>1 395,6</b>	<b>22 549,9</b>
davon im Bundesland	10 594,4	4 062,9	895,9	15 553,2
davon in Restdeutschland	0,0	6 497,0	499,7	6 996,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>102 150</b>	<b>166 290</b>	<b>30 985</b>	<b>299 425</b>
davon im Bundesland	102 150	71 818	20 752	194 720
davon in Restdeutschland	0	94 472	10 233	104 705

Leichtbau inklusive Dienstleistungen				
Umsatz	51 043,7			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>15 493,0</b>	<b>14 039,0</b>	<b>2 001,0</b>	<b>31 533,0</b>
davon im Bundesland	15 493,0	7 447,0	1 457,0	24 397,0
davon in Restdeutschland	0,0	6 592,0	544,0	7 136,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>180 138</b>	<b>208 095</b>	<b>44 426</b>	<b>432 659,0</b>
davon im Bundesland	180 138	112 865	33 684	326 687,0
davon in Restdeutschland	0	95 230	10 742	105 972,0

<b>Nordrhein-Westfalen</b>				
<b>Enabling Technologies</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>17 798,1</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>4 741,5</b>	<b>4 122,4</b>	<b>661,8</b>	<b>9 525,7</b>
davon im Bundesland	4 741,5	3 684,6	593,9	9 020,0
davon in Restdeutschland	0,0	437,8	67,9	505,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>53 366</b>	<b>63 566</b>	<b>14 693</b>	<b>131 625</b>
davon im Bundesland	53 366	57 459	13 667	124 492
davon in Restdeutschland	0	6 107	1 026	7 133
<b>Leichtbau im engeren Sinn</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>38 073,9</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>10 173,6</b>	<b>9 036,6</b>	<b>1 362,8</b>	<b>20 573,0</b>
davon im Bundesland	10 173,6	7 795,9	1 204,2	19 173,7
davon in Restdeutschland	0,0	1 240,7	158,6	1 399,3
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>115 042</b>	<b>135 656</b>	<b>30 257</b>	<b>280 955</b>
davon im Bundesland	115 042	118 074	27 681	260 797
davon in Restdeutschland	0	17 582	2 576	20 158
<b>Leichtbau im weiteren Sinn</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>40 730,7</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>11 209,4</b>	<b>9 760,3</b>	<b>1 480,2</b>	<b>22 449,9</b>
davon im Bundesland	11 209,4	8 461,0	1 310,8	20 981,2
davon in Restdeutschland	0,0	1 299,3	169,4	1 468,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>126 105</b>	<b>145 135</b>	<b>32 864</b>	<b>304 104</b>
davon im Bundesland	126 105	126 826	30 134	283 065
davon in Restdeutschland	0	18 309	2 730	21 039
<b>Leichtbau inklusive Dienstleistungen</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>44 519,3</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>16 671,0</b>	<b>13 433,0</b>	<b>2 153,0</b>	<b>32 257,0</b>
davon im Bundesland	16 671,0	12 118,0	1 939,0	30 728,0
davon in Restdeutschland	0,0	1 315,0	214,0	1 529,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>194 563</b>	<b>189 442</b>	<b>47 796</b>	<b>431 801,0</b>
davon im Bundesland	194 563	171 038	44 620	410 221,0
davon in Restdeutschland	0	18 404	3 176	21 580,0

Rheinland-Pfalz



<b>Zusammenfassung Enabling Technologies</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>3 665,6</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 036,7</b>	<b>856,1</b>	<b>139,8</b>	<b>2 032,6</b>
davon im Bundesland	1 036,7	108,9	82,0	1 227,6
davon in Restdeutschland	0,0	747,2	57,8	805,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>10 511</b>	<b>12 730</b>	<b>3 104</b>	<b>26 345</b>
davon im Bundesland	10 511	1 952	1 924	14 387
davon in Restdeutschland	0	10 778	1 180	11 958

<b>Leichtbau im engeren Sinn</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>12 997,4</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>3 018,2</b>	<b>2 829,7</b>	<b>398,9</b>	<b>6 246,8</b>
davon im Bundesland	3 018,2	421,5	218,3	3 658,0
davon in Restdeutschland	0,0	2 408,2	180,6	2 588,8
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>31 070</b>	<b>44 147</b>	<b>8 856</b>	<b>84 073</b>
davon im Bundesland	31 070	7 238	5 109	43 417
davon in Restdeutschland	0	36 909	3 747	40 656

<b>Leichtbau im weiteren Sinn</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>13 640,9</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>3 260,4</b>	<b>3 004,7</b>	<b>426,9</b>	<b>6 692,0</b>
davon im Bundesland	3 260,4	490,2	237,7	3 988,3
davon in Restdeutschland	0,0	2 514,5	189,2	2 703,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>33 454</b>	<b>46 479</b>	<b>9 479</b>	<b>89 412</b>
davon im Bundesland	33 454	8 173	5 559	47 186
davon in Restdeutschland	0	38 306	3 920	42 226

<b>Leichtbau inklusive Dienstleistungen</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>14 264,6</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>4 748,0</b>	<b>4 023,0</b>	<b>609,0</b>	<b>9 380,0</b>
davon im Bundesland	4 748,0	1 463,0	406,0	6 617,0
davon in Restdeutschland	0,0	2 560,0	203,0	2 763,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>54 210</b>	<b>58 741</b>	<b>13 528</b>	<b>126 479,0</b>
davon im Bundesland	54 210	20 070	9 429	83 709,0
davon in Restdeutschland	0	38 671	4 099	42 770,0

Saarland



<b>Zusammenfassung Enabling Technologies</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>1 271,1</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>307,7</b>	<b>292,9</b>	<b>45,7</b>	<b>646,3</b>
davon im Bundesland	307,7	0,0	23,6	331,3
davon in Restdeutschland	0,0	292,9	22,1	315,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>3 899</b>	<b>4 686</b>	<b>1 014</b>	<b>9 599</b>
davon im Bundesland	3 899	0	557	4 456
davon in Restdeutschland	0	4 686	457	5 143

<b>Leichtbau im engeren Sinn</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>5 822,6</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 232,1</b>	<b>1 210,8</b>	<b>164,7</b>	<b>2 607,6</b>
davon im Bundesland	1 232,1	21,4	77,5	1 331,0
davon in Restdeutschland	0,0	1 189,4	87,2	1 276,6
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>15 640</b>	<b>19 341</b>	<b>3 657</b>	<b>38 638</b>
davon im Bundesland	15 640	342	1 826	17 808
davon in Restdeutschland	0	18 999	1 831	20 830

<b>Leichtbau im weiteren Sinn</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>5 881,3</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 258,5</b>	<b>1 232,5</b>	<b>167,7</b>	<b>2 658,7</b>
davon im Bundesland	1 258,5	29,8	79,5	1 367,8
davon in Restdeutschland	0,0	1 202,7	88,2	1 290,9
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>15 925</b>	<b>19 604</b>	<b>3 723</b>	<b>39 252</b>
davon im Bundesland	15 925	469	1 871	18 265
davon in Restdeutschland	0	19 135	1 852	20 987

<b>Leichtbau inklusive Dienstleistungen</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>6 040,6</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 843,0</b>	<b>1 656,0</b>	<b>240,0</b>	<b>3 739,0</b>
davon im Bundesland	1 843,0	395,0	144,0	2 382,0
davon in Restdeutschland	0,0	1 261,0	96,0	1 357,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>25 550</b>	<b>24 621</b>	<b>5 336</b>	<b>55 507,0</b>
davon im Bundesland	25 550	5 005	3 354	33 909,0
davon in Restdeutschland	0	19 616	1 982	21 598,0

Sachsen



<b>Zusammenfassung Enabling Technologies</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>2 463,3</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>765,3</b>	<b>655,8</b>	<b>106,0</b>	<b>1 527,1</b>
davon im Bundesland	765,3	0,7	56,4	822,4
davon in Restdeutschland	0,0	655,1	49,6	704,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>10 672</b>	<b>9 342</b>	<b>2 354</b>	<b>22 368</b>
davon im Bundesland	10 672	541	1 330	12 543
davon in Restdeutschland	0	8 801	1 024	9 825

<b>Leichtbau im engeren Sinn</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>10 492,5</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>2 646,0</b>	<b>2 438,2</b>	<b>348,2</b>	<b>5 432,4</b>
davon im Bundesland	2 646,0	182,0	180,2	3 008,2
davon in Restdeutschland	0,0	2 256,2	168,0	2 424,2
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>36 507</b>	<b>36 634</b>	<b>7 732</b>	<b>80 873</b>
davon im Bundesland	36 507	4 668	4 232	45 407
davon in Restdeutschland	0	31 966	3 500	35 466

<b>Leichtbau im weiteren Sinn</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>11 119,1</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>2 886,1</b>	<b>2 620,2</b>	<b>375,8</b>	<b>5 882,1</b>
davon im Bundesland	2 886,1	244,4	198,3	3 328,8
davon in Restdeutschland	0,0	2 375,8	177,5	2 553,3
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>39 614</b>	<b>38 992</b>	<b>8 344</b>	<b>86 950</b>
davon im Bundesland	39 614	5 571	4 654	49 839
davon in Restdeutschland	0	33 421	3 690	37 111

<b>Leichtbau inklusive Dienstleistungen</b>				
<b>Umsatz</b>	<b>11 910,6</b>			
	<b>direkt</b>	<b>indirekt</b>	<b>induziert</b>	<b>total</b>
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>4 207,0</b>	<b>3 569,0</b>	<b>542,0</b>	<b>8 318,0</b>
davon im Bundesland	4 207,0	1 105,0	348,0	5 660,0
davon in Restdeutschland	0,0	2 464,0	194,0	2 658,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>63 254</b>	<b>50 172</b>	<b>12 036</b>	<b>125 462,0</b>
davon im Bundesland	63 254	16 031	8 114	87 399,0
davon in Restdeutschland	0	34 141	3 922	38 063,0

Sachsen-Anhalt



Zusammenfassung Enabling Technologies				
Umsatz	1 978,0			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>491,1</b>	<b>414,5</b>	<b>67,0</b>	<b>972,6</b>
davon im Bundesland	491,1	41,4	38,4	570,9
davon in Restdeutschland	0,0	373,1	28,6	401,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>6 175</b>	<b>6 645</b>	<b>1 489</b>	<b>14 309</b>
davon im Bundesland	6 175	345	901	7 421
davon in Restdeutschland	0	6 300	588	6 888

Leichtbau im engeren Sinn				
Umsatz	4 297,0			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 161,5</b>	<b>1 038,2</b>	<b>156,2</b>	<b>2 355,9</b>
davon im Bundesland	1 161,5	176,7	90,4	1 428,6
davon in Restdeutschland	0,0	861,5	65,8	927,3
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>14 734</b>	<b>15 517</b>	<b>3 467</b>	<b>33 718</b>
davon im Bundesland	14 734	2 050	2 115	18 899
davon in Restdeutschland	0	13 467	1 352	14 819

Leichtbau im weiteren Sinn				
Umsatz	4 523,2			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 261,4</b>	<b>1 107,9</b>	<b>166,5</b>	<b>2 535,8</b>
davon im Bundesland	1 261,4	219,9	98,4	1 579,7
davon in Restdeutschland	0,0	888,0	68,1	956,1
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>15 912</b>	<b>16 416</b>	<b>3 697</b>	<b>36 025</b>
davon im Bundesland	15 912	2 624	2 300	20 836
davon in Restdeutschland	0	13 792	1 397	15 189

Leichtbau inklusive Dienstleistungen				
Umsatz	4 734,6			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 759,0</b>	<b>1 444,0</b>	<b>227,0</b>	<b>3 430,0</b>
davon im Bundesland	1 759,0	544,0	155,0	2 458,0
davon in Restdeutschland	0,0	900,0	72,0	972,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>25 239</b>	<b>20 518</b>	<b>5 047</b>	<b>50 804,0</b>
davon im Bundesland	25 239	6 630	3 595	35 464,0
davon in Restdeutschland	0	13 888	1 452	15 340,0

Schleswig Holstein



Zusammenfassung Enabling Technologies				
Umsatz	928,5			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>304,7</b>	<b>243,7</b>	<b>40,9</b>	<b>589,3</b>
davon im Bundesland	304,7	24,8	23,9	353,4
davon in Restdeutschland	0,0	218,9	17,0	235,9
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>3 296</b>	<b>3 391</b>	<b>907</b>	<b>7 594</b>
davon im Bundesland	3 296	385	561	4 242
davon in Restdeutschland	0	3 006	346	3 352

Leichtbau im engeren Sinn				
Umsatz	4 325,6			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 463,4</b>	<b>1 231,1</b>	<b>189,7</b>	<b>2 884,2</b>
davon im Bundesland	1 463,4	208,2	111,1	1 782,7
davon in Restdeutschland	0,0	1 022,9	78,6	1 101,5
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>15 990</b>	<b>16 979</b>	<b>4 211</b>	<b>37 180</b>
davon im Bundesland	15 990	3 025	2 601	21 616
davon in Restdeutschland	0	13 954	1 610	15 564

Leichtbau im weiteren Sinn				
Umsatz	4 580,3			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 567,5</b>	<b>1 306,7</b>	<b>201,5</b>	<b>3 075,7</b>
davon im Bundesland	1 567,5	247,6	119,9	1 935,0
davon in Restdeutschland	0,0	1 059,1	81,6	1 140,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>17 176</b>	<b>17 961</b>	<b>4 474</b>	<b>39 611</b>
davon im Bundesland	17 176	3 559	2 805	23 540
davon in Restdeutschland	0	14 402	1 669	16 071

Leichtbau inklusive Dienstleistungen				
Umsatz	4 858,3			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>2 113,0</b>	<b>1 671,0</b>	<b>268,0</b>	<b>4 052,0</b>
davon im Bundesland	2 113,0	602,0	182,0	2 897,0
davon in Restdeutschland	0,0	1 069,0	86,0	1 155,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>25 380</b>	<b>22 371</b>	<b>5 951</b>	<b>53 702,0</b>
davon im Bundesland	25 380	7 889	4 225	37 494,0
davon in Restdeutschland	0	14 482	1 726	16 208,0

Thüringen



Zusammenfassung Enabling Technologies				
Umsatz	1 723,5			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>525,9</b>	<b>440,3</b>	<b>72,0</b>	<b>1 038,2</b>
davon im Bundesland	525,9	0,0	38,6	564,5
davon in Restdeutschland	0,0	440,3	33,4	473,7
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>7 705</b>	<b>6 300</b>	<b>1 598</b>	<b>15 603</b>
davon im Bundesland	7 705	0	909	8 614
davon in Restdeutschland	0	6 300	689	6 989

Leichtbau im engeren Sinn				
Umsatz	4 865,9			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 308,3</b>	<b>1 185,6</b>	<b>172,4</b>	<b>2 666,3</b>
davon im Bundesland	1 308,3	75,4	89,6	1 473,3
davon in Restdeutschland	0,0	1 110,2	82,8	1 193,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>19 036</b>	<b>17 309</b>	<b>3 829</b>	<b>40 174</b>
davon im Bundesland	19 036	1 114	2 105	22 255
davon in Restdeutschland	0	16 195	1 724	17 919

Leichtbau im weiteren Sinn				
Umsatz	5 232,8			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>1 457,2</b>	<b>1 290,9</b>	<b>188,4</b>	<b>2 936,5</b>
davon im Bundesland	1 457,2	115,7	100,3	1 673,2
davon in Restdeutschland	0,0	1 175,2	88,1	1 263,3
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>20 980</b>	<b>18 666</b>	<b>4 183</b>	<b>43 829</b>
davon im Bundesland	20 980	1 654	2 355	24 989
davon in Restdeutschland	0	17 012	1 828	18 840

Leichtbau inklusive Dienstleistungen				
Umsatz	5 459,3			
	direkt	indirekt	induziert	total
<b>Wertschöpfung in Deutschland</b>	<b>2 018,0</b>	<b>1 675,0</b>	<b>257,0</b>	<b>3 950,0</b>
davon im Bundesland	2 018,0	469,0	163,0	2 650,0
davon in Restdeutschland	0,0	1 206,0	94,0	1 300,0
<b>Beschäftigung in Deutschland</b>	<b>31 957</b>	<b>23 277</b>	<b>5 712</b>	<b>60 946,0</b>
davon im Bundesland	31 957	6 016	3 796	41 769,0
davon in Restdeutschland	0	17 261	1 916	19 177,0

## Anhang

Tabelle 8: Definition des Leichtbaus – Key Enabling technologies, nach NACE (2- und 4-Steller)

NACE Rev. 2.1	Kurzbezeichnung
<b>B08</b>	<b>Gewinnung v. Steinen; sonst. Bergbau</b>
B0811	Gewinnung v. Natursteinen, Kalkstein
B0899	Gewinnung v. Steinen und Erden a.n.g.
<b>C13</b>	<b>H.v. Textilien</b>
C1310	Spinnstoffaufbereitung und Spinnerei
C1320	Weberei
C1394	H.v. Seilerwaren
C1395	H.v. Vliesstoff und -erzeugnissen
C1396	H.v. technischen Textilien
<b>C16</b>	<b>H.v. Holzwaren; Korbwaren</b>
C1610	Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke
C1621	H.v. Furnier- und Holzfaserplatten
<b>C17</b>	<b>H.v. Papier/Pappe und Waren daraus</b>
C1711	H.v. Holz- und Zellstoff
C1712	H.v. Papier, Karton und Pappe
C1721	H.v. Wellpapier und -pappe
<b>C20</b>	<b>H.v. chemischen Erzeugnissen</b>
C2016	H.v. Kunststoffen in Primärformen
C2052	H.v. Klebstoffen
C2060	H.v. Chemiefasern
<b>C22</b>	<b>H.v. Gummi- und Kunststoffwaren</b>
C2221	H.v. Kunststoffplatten und -folien
C2223	H.v. Kunststoffbaubedarfsartikeln
<b>C23</b>	<b>H.v. Glas/-waren, Keramik u.Ä.</b>
C2312	Veredlung und Bearbeitung v. Flachglas
C2314	H.v. Glasfasern und Waren daraus
C2365	H.v. Faserzementwaren
C2369	H.v. Beton-/Zementerzeugnissen a.n.g.
<b>C24</b>	<b>Metallerzeugung und -bearbeitung</b>
C2410	Roheisen- und Stahlerzeugung
C2420	H.v. Stahlrohren
C2431	H.v. Blankstahl
C2432	H.v. Kaltband mit Breite < 600mm
C2433	H.v. Kaltprofilen
C2434	H.v. kaltgezogenem Draht
C2442	Erzeugung v. Aluminium
<b>C25</b>	<b>H.v. Metallerzeugnissen</b>
C2511	H.v. Metallkonstruktionen
C2512	H.v. Ausbauelementen aus Metall
C2529	H.v. Metallsammelbehältern und -tanks
C2550	H.v. Schmiede- und Stanzteilen
C2561	Oberflächenveredlung/Wärmebehandlung
C2562	Mechanik a.n.g.
C2593	H.v. Drahtwaren, Ketten und Federn
<b>C28</b>	<b>Maschinenbau</b>
C2829	H.v. sonstigen Maschinen a.n.g.
C2891	H.v. Maschinen für die Metallerzeugung
C2896	H.v. Maschinen/Kunststoffverarbeitung

Quelle: Econmove

Tabelle 9: Definition des Leichtbaus – Anwendungen im engeren Sinn (ieS), nach NACE (2- und 4-Steller)

NACE Rev. 2.1	Kurzbezeichnung
<b>C16</b>	<b>H.v. Holzwaren; Korbwaren</b>
C1623	H.v. Ausbauelementen aus Holz
<b>C23</b>	<b>H.v. Glas/-waren, Keramik u.Ä.</b>
C2332	H.v. Ziegeln und sonst. Baukeramik
C2361	H.v. Beton-/Zementwaren für Bauzwecke
<b>C25</b>	<b>H.v. Metallerzeugnissen</b>
C2540	H.v. Waffen und Munition
C2572	H.v. Schlössern und Beschlägen
<b>C27</b>	<b>H.v. elektrischen Ausrüstungen</b>
C2711	H.v. Elektromotoren und Generatoren
C2720	H.v. Batterien und Akkumulatoren
C2752	H.v. nicht elektr. Haushaltsgeräten
<b>C28</b>	<b>Maschinenbau</b>
C2812	H.v. hydraulischen Komponenten
C2813	H.v. Pumpen und Kompressoren a.n.g.
C2815	H.v. Lagern, Getrieben und Zahnrädern
C2825	H.v. Kälte-/Lufttechn. Erzeugnissen
C2830	H.v. land-/forstwirtschaftl. Maschinen
C2841	H.v. Maschinen für die Metallbearbeitung
C2893	H.v. Maschinen/Nahrungsmittelerzeugung
C2894	H.v. Textilherstellungsmaschinen
C2899	H.v. Maschinen/Wirtschaftszweige a.n.g.
<b>C29</b>	<b>H.v. Kraftwagen und -teilen</b>
C2910	H.v. Kraftwagen und Kraftwagenmotoren
C2920	H.v. Karosserien und Aufbauten
C2931	H.v. elektr. Ausrüstungen für Kfz
C2932	H.v. sonst. Teilen und Zubehör für Kfz
<b>C30</b>	<b>Sonst. Fahrzeugbau</b>
C3011	Schiff- und Bootsbau
C3012	Boots- und Yachtbau
C3020	Schienefahrzeugbau
C3030	Luft- und Raumfahrzeugbau
C3091	H.v. Krafträdern
<b>C32</b>	<b>H.v. sonst. Waren</b>
C3230	H.v. Sportgeräten
C3250	H.v. medizinischen Apparaten
<b>C33</b>	<b>Reparatur/Installation v. Maschinen</b>
C3311	Reparatur v. Metallerzeugnissen
C3319	Reparatur v. sonst. Ausrüstungen
<b>D35</b>	<b>Energieversorgung</b>
D3511	Elektrizitätserzeugung
<b>F41</b>	<b>Hochbau</b>
F4120	Bau v. Gebäuden
<b>F42</b>	<b>Tiefbau</b>
F4212	Bau v. Bahnverkehrsstrecken
F4213	Brücken- und Tunnelbau
F4291	Wasserbau
<b>F43</b>	<b>Sonst. Bautätigkeiten</b>
F4322	Gas-, Wasser- und Heizungsinstallation

Quelle: Econmove

**Tabelle 10: Definition des Leichtbaus – Anwendungen im weiteren Sinn (iwS), nach NACE (2- und 4-Steller)**

NACE Rev. 2.1	Kurzbezeichnung
<b>C15</b>	<b>H.v. Leder/-waren und Schuhen</b>
C1520	H.v. Schuhen
<b>C23</b>	<b>H.v. Glas/-waren, Keramik u.Ä.</b>
C2343	H.v. Isolatoren aus Keramik
<b>C25</b>	<b>H.v. Metallerzeugnissen</b>
C2592	H.v. Verpackungen aus Eisen
C2599	H.v. sonst. Metallwaren a.n.g.
<b>C26</b>	<b>H.v. Datenverarbeitungsgeräten</b>
C2611	H.v. elektronischen Bauelementen
C2612	H.v. bestückten Leiterplatten
C2630	H.v. Telekommunikationsgeräten
C2670	H.v. optischen/fotografischen Geräten
<b>C27</b>	<b>H.v. elektrischen Ausrüstungen</b>
C2732	H.v. sonst. elektr. Drähten und Kabeln
C2733	H.v. elektr. Installationsmaterial
C2740	H.v. elektr. Lampen und Leuchten
C2751	H.v. elektr. Haushaltsgeräten
C2790	H.v. elektr. Ausrüstungen a.n.g.
<b>C32</b>	<b>H.v. sonst. Waren</b>
C3299	H.v. sonst. Erzeugnissen a.n.g.
<b>E36</b>	<b>Wasserversorgung</b>
E3600	Wasserversorgung
<b>F43</b>	<b>Sonst. Bautätigkeiten</b>
F4321	Elektroinstallation

Quelle: Econmove

**Tabelle 11: Definition des Leichtbaus – Dienstleistungen, nach NACE (2- und 4-Steller)**

NACE Rev. 2.1	Kurzbezeichnung
<b>G46</b>	<b>Großhandel</b>
<b>G47</b>	<b>Einzelhandel</b>
<b>J62</b>	<b>IT-Dienstleistungen</b>
J6201	Programmierungstätigkeiten
<b>M71</b>	<b>Architektur- und Ingenieurbüros</b>
M7112	Ingenieurbüros
M7120	Techn./physikal./chem. Untersuchung
<b>M72</b>	<b>Forschung und Entwicklung</b>
M7219	F&E - Naturwissenschaften und Medizin
<b>M74</b>	<b>Sonst. freiberufl./techn. Tätigkeiten</b>
M7410	Ateliers für Design
M7490	Sonst. freiberufliche Tätigkeiten
<b>N82</b>	<b>Wirtschaftliche Dienstleistungen a.n.g.</b>
N8230	Messe- und Kongressveranstalter
<b>O84</b>	<b>Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung</b>
	Anteil Bildungs-Bereich
	Anteil Verwaltungs-Bereich
<b>P 85</b>	<b>Erziehung und Unterricht</b>
P 85.32	BHS
P 85.41	Post-sekundärer, nicht tertiärer Unterricht (Lehre)
P 85.42	Tertiärer Unterricht
<b>S 94</b>	<b>Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)</b>
S 94.11	Wirtschafts- und Arbeitgeberverbände
S 94.12	Berufsorganisationen

Quelle: Econmove

Tabelle 12: Patentdichten im Leichtbau (OECD Mitglieder zzgl. China und Indien)

CC	Land	Einwohner 2022	BIP 2022 [USD]	Patentdichte 2014-2023			Rang Patentdichte 2014-2023		
				ET	AW i.e.S.	AW i.w.S.	ET	AW i.e.S.	AW i.w.S.
AT	Österreich	9 041 851	470 941 926 751	11,56	9,19	10,53	4	5	5
AU	Australien	26 005 540	1 692 956 646 856	1,58	1,58	1,46	33	34	35
BE	Belgien	11 685 814	583 435 595 580	9,48	6,38	6,92	6	10	7
CA	Kanada	38 929 902	2 161 483 369 422	3,99	4,18	4,18	19	18	17
CH	Schweiz	8 775 760	818 426 550 206	8,24	6,09	6,87	8	11	8
CL	Chile	19 603 733	301 024 724 912	1,44	1,79	1,33	36	31	36
CO	Kolumbien	51 874 024	343 622 114 560	1,81	1,92	1,75	32	30	32
CR	Kroatien	3 855 600	71 600 049 650	0,73	0,56	0,78	40	40	40
CZ	Tschechien	10 672 118	290 565 654 836	7,16	6,76	5,34	11	9	15
<b>DE</b>	<b>Deutschland</b>	<b>83 797 985</b>	<b>4 082 469 490 798</b>	<b>13,91</b>	<b>12,28</b>	<b>12,82</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
DK	Dänemark	5 903 037	400 167 196 949	5,01	4,12	3,68	16	19	19
EE	Estland	1 348 840	38 100 812 959	3,10	3,39	2,70	25	20	26
ES	Spanien	47 778 340	1 417 800 466 263	3,86	3,17	3,29	21	24	22
FI	Finnland	5 556 106	282 649 838 010	11,09	10,82	10,62	5	4	4
FR	Frankreich	67 971 311	2 779 092 236 506	7,98	6,80	6,80	9	8	9
GB	Großbritannien	66 971 395	3 089 072 722 400	3,47	3,22	3,56	22	22	20
GR	Griechenland	10 426 919	217 581 324 512	2,61	2,51	2,56	27	28	28
HU	Ungarn	9 643 048	177 337 436 677	2,60	2,65	2,57	28	27	27
IE	Irland	5 127 170	533 140 011 838	1,42	1,31	2,07	37	38	29
IL	Israel	9 557 500	525 002 447 653	5,02	5,57	7,58	15	14	6
IS	Island	382 003	28 064 529 851	1,53	1,39	1,32	34	37	37
IT	Italien	58 940 425	2 049 737 165 408	3,96	3,30	3,33	20	21	21
JP	Japan	125 124 989	4 256 410 760 724	33,21	25,09	32,78	2	2	2
KR	Korea	51 628 117	1 673 916 469 027	86,42	75,45	91,67	1	1	1
LT	Litauen	2 831 639	70 974 490 450	1,92	1,79	1,48	30	32	34
LU	Luxemburg	653 103	81 641 807 866	5,14	4,52	2,96	13	17	24
LV	Lettland	1 879 383	40 932 030 050	3,27	3,00	2,71	24	25	25
MX	Mexiko	127 504 125	1 465 854 089 286	0,91	0,85	0,83	39	39	39
NL	Niederlande	17 700 982	1 009 398 719 033	7,18	7,70	6,52	10	6	10
NO	Norwegen	5 457 127	593 348 981 538	1,39	1,56	1,29	38	35	38
NZ	Neuseeland	5 124 100	248 101 705 541	1,85	1,77	1,64	31	33	33
PL	Polen	36 821 749	688 125 010 521	9,43	7,24	5,86	7	7	12
PT	Portugal	10 409 704	255 196 660 987	2,38	2,12	1,97	29	29	30
SE	Schweden	10 486 941	591 718 144 602	6,09	5,93	5,79	12	13	14
SI	Slowenien	2 111 986	60 063 475 466	4,88	5,98	5,94	18	12	11
SK	Slowakei	5 431 752	115 461 711 689	4,88	4,69	4,24	17	16	16
TR	Türkei	84 979 913	907 118 435 953	2,91	3,20	3,00	26	23	23
US	USA	333 287 557	25 439 700 000 000	5,04	4,70	5,85	14	15	13
CN	China	1 412 175 000	17 963 171 479 205	3,28	2,73	4,16	23	26	18
IN	Indien	1 417 173 173	3 416 645 826 053	1,52	1,48	1,91	35	36	31

Quelle: Techmeter.

Tabelle 13: Erfinder- und Publikationsdichten nach NUTS-2 Region

NUTS2	NUTS2 Bezeichnung	Einwohner 2022	Erfinder (2014-2023)	Erfinderdichte	Publikationen (2014-2023)	Publikationsdichte
DE11	Stuttgart	4150949	3821	920,5	1081	260,4
DE12	Karlsruhe	2812482	2021	718,6	2425	862,2
DE13	Freiburg	2285156	1575	689,2	888	388,6
DE14	Tübingen	1876055	1307	696,7	586	312,4
DE21	Oberbayern	4729243	4064	859,3	2071	437,9
DE22	Niederbayern	1253441	582	464,3	78	62,2
DE23	Oberpfalz	1116741	1130	1011,9	388	347,4
DE24	Oberfranken	1061929	907	854,1	439	413,4
DE25	Mittelfranken	1777143	1689	950,4	926	521,1
DE26	Unterfranken	1320513	997	755,0	128	96,9
DE27	Schwaben	1917979	1206	628,8	246	128,3
DE30	Berlin	3677472	1327	360,8	2769	753,0
DE40	Brandenburg	2537868	498	196,2	4624	1822,0
DE50	Bremen	676463	222	328,2	825	1219,6
DE60	Hamburg	1853935	1134	611,7	1218	657,0
DE71	Darmstadt	4026564	2559	635,5	1887	468,6
DE72	Gießen	1050765	502	477,7	537	511,1
DE73	Kassel	1217688	437	358,9	257	211,1
DE80	Mecklenburg-Vorpommern	1611160	185	114,8	844	523,8
DE91	Braunschweig	1591424	890	559,2	910	571,8
DE92	Hannover	2149859	1258	585,2	53	24,7
DE93	Lüneburg	1731531	487	281,3	46	26,6
DE94	Weser-Ems	2554217	574	224,7	292	114,3
DEA1	Düsseldorf	5197679	2808	540,2	786	151,2
DEA2	Köln	4472956	2574	575,5	2045	457,2
DEA3	Münster	2631237	1259	478,5	163	61,9
DEA4	Detmold	2057480	1086	527,8	516	250,8
DEA5	Arnsberg	3565239	1569	440,1	1232	345,6
DEB1	Koblenz	1503189	450	299,4	213	141,7
DEB2	Trier	536772	157	292,5	55	102,5
DEB3	Rheinessen-Pfalz	2066524	1795	868,6	1406	680,4
DEC0	Saarland	982348	270	274,9	309	314,6
DED2	Dresden	1583267	965	609,5	1616	1020,7
DED4	Chemnitz	1402126	441	314,5	609	434,3
DED5	Leipzig	1057609	176	166,4	766	724,3
DEE0	Sachsen-Anhalt	2169253	292	134,6	737	339,7
DEF0	Schleswig-Holstein	2922005	789	270,0	1142	390,8
DEG0	Thüringen	2108863	759	359,9	865	410,2

Quelle: Techmeter.

Tabelle 14: Relative Patent- und Publikationsstärke nach NACE (2-Steller)

NACE		Patentfamilien		Publikationen		BIP 2021 [M€]		RSI	RSA
		Welt	DE	Welt	DE	Welt	DE		
A 02	Forstwirtschaft und Holzeinschlag	15780	1085	17467	498	84928800	3748800	1,558	0,646
B 08	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	118796	6215	132328	3941	84928800	3748800	1,185	0,675
C 13	Herstellung von Textilien	277509	17211	162834	4769	84928800	3748800	1,405	0,664
C 15	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen	36954	3204	15230	384	84928800	3748800	1,964	0,571
C 16	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	199293	9644	144592	4152	84928800	3748800	1,096	0,651
C 17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	377378	18531	161558	4334	84928800	3748800	1,112	0,608
C 20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	254033	16656	165107	5584	84928800	3748800	1,485	0,766
C 22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	167333	12966	86892	2388	84928800	3748800	1,755	0,623
C 23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	278628	17966	244855	6248	84928800	3748800	1,461	0,578
C 24	Metallerzeugung und -bearbeitung	228156	15050	251660	8051	84928800	3748800	1,494	0,725
C 25	Herstellung von Metallerzeugnissen	913066	51189	530686	17545	84928800	3748800	1,270	0,749
C 26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	571633	23889	173984	6279	84928800	3748800	0,947	0,818
C 27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	679250	37811	351943	11142	84928800	3748800	1,261	0,717
C 28	Maschinenbau	503929	33988	334684	11040	84928800	3748800	1,528	0,747
C 29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	118077	8553	48760	1362	84928800	3748800	1,641	0,633
C 30	Sonstiger Fahrzeugbau	32826	1316	23312	710	84928800	3748800	0,908	0,690
C 32	Herstellung von sonstigen Waren	329972	20291	216963	6827	84928800	3748800	1,393	0,713
C 33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	136136	8439	99509	3039	84928800	3748800	1,404	0,692
D 35	Energieversorgung	38456	2284	15293	467	84928800	3748800	1,346	0,692
E 36	Wasserversorgung	42827	1416	74532	1829	84928800	3748800	0,749	0,556
F 41	Hochbau	95086	3990	105721	2520	84928800	3748800	0,951	0,540
F 42	Tiefbau	15145	1036	17972	384	84928800	3748800	1,550	0,484
F 43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe	181785	9729	71185	2385	84928800	3748800	1,212	0,759

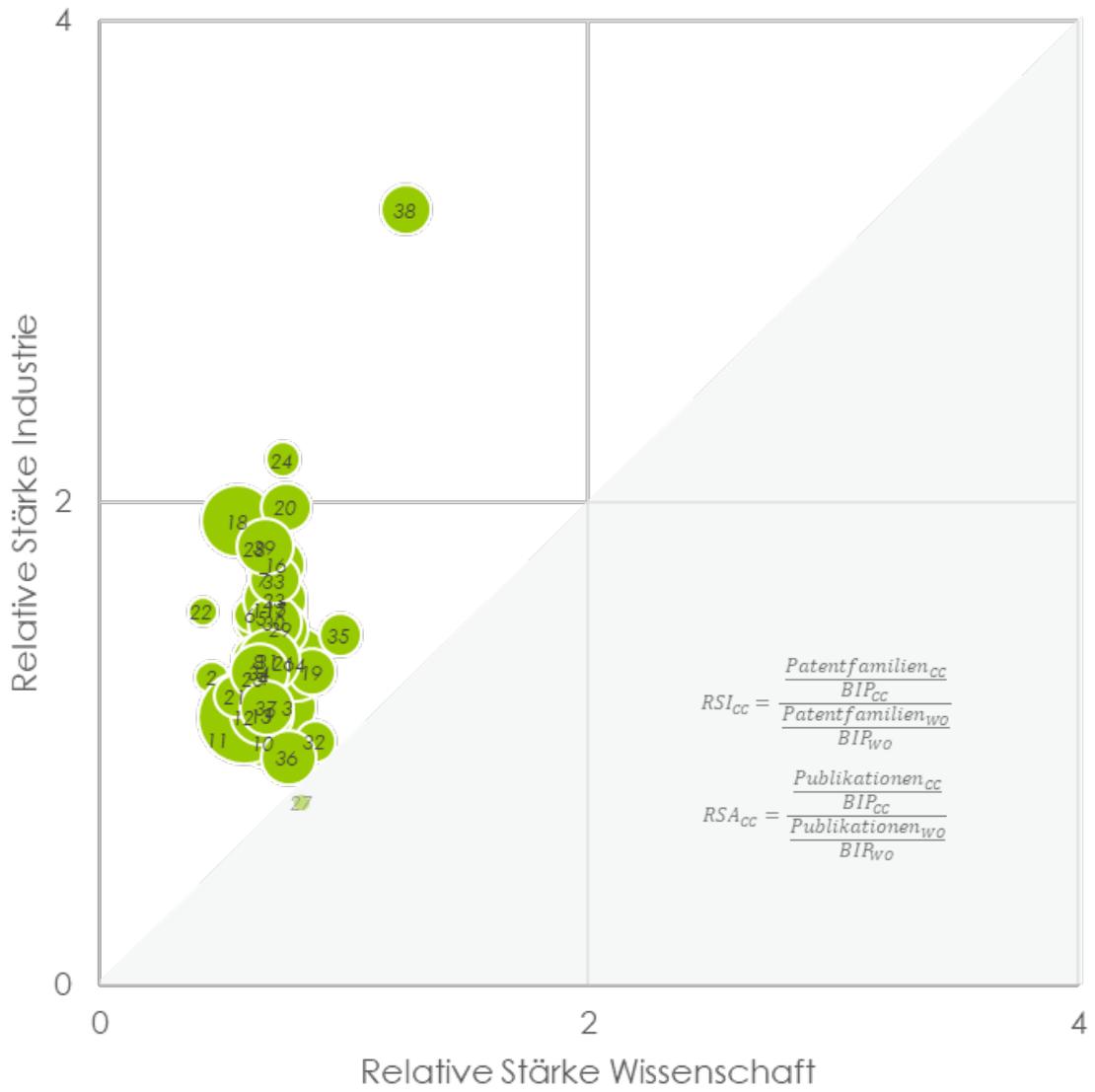
Quelle: Techemeter

**Tabelle 15: Relative Patent- und Publikationsstärke (Enabling Technologies)**

Label	NACE	NACE Bezeichnung	Pat Fam	RSI	RSA
1	A 02.20	Holzschlag	1085	1,558	0,646
2	B 08.11	Gewinnung von Naturwerksteinen und Natursteinen, Kalk- u. Gipsstein, Kreide und Schiefer	1641	1,278	0,460
3	B 08.99	Gewinnung von Steinen und Erden a. n. g.	4574	1,155	0,773
4	C 13.10	Spinnstoffaufbereitung und Spinnerei	5555	1,282	0,676
5	C 13.20	Weberei	4604	1,523	0,667
6	C 13.94	Herstellung von Seilerwaren	1746	1,537	0,622
7	C 13.95	Herstellung von Vliesstoff und Erzeugnissen daraus (ohne Bekleidung)	1237	1,688	0,673
8	C 13.96	Herstellung von technischen Textilien	4069	1,345	0,654
9	C 16.10	Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke	2626	1,128	0,700
10	C 16.21	Herstellung von Furnier-, Sperrholz-, Holzfaser- und Holzspanplatten	3315	1,004	0,674
11	C 17.11	Herstellung von Holz- und Zellstoff	423	1,019	0,486
12	C 17.12	Herstellung von Papier, Karton und Pappe	12499	1,111	0,595
13	C 17.21	Herstellung von Wellpapier und -pappe sowie Verpackung aus Papier, Karton u. Pappe	5609	1,123	0,668
14	C 20.16	Herstellung von Kunststoffen in Primärformen	8052	1,334	0,803
15	C 20.52	Herstellung von Klebstoffen	3756	1,566	0,727
16	C 20.60	Herstellung von Chemiefasern	4848	1,746	0,724
17	C 22.21	Herstellung von Platten, Folien, Schläuchen und Profilen aus Kunststoffen	5285	1,557	0,726
18	C 22.23	Herstellung von Baubedarfsartikeln aus Kunststoffen	7681	1,924	0,569
19	C 23.12	Veredlung und Bearbeitung von Flachglas	3250	1,302	0,871
20	C 23.14	Herstellung von Glasfasern und Waren daraus	3564	1,983	0,765
21	C 23.65	Herstellung von Faserzementwaren	2831	1,199	0,564
22	C 23.69	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips a. n. g.	1130	1,550	0,425
23	C 24.10	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	5733	1,602	0,721
24	C 24.20	Herstellung v. Stahlrohren, Rohrform-, Rohrverschluss- u. Rohrverbindungsstücken aus Stahl	1764	2,182	0,754
25	C 24.31	Herstellung von Blankstahl	1286	1,275	0,636
26	C 24.32	Herstellung von Kaltband mit einer Breite von weniger als 600 mm	1243	1,341	0,756
27	C 24.33	Herstellung von Kaltprofilen	585	0,757	0,830
28	C 24.34	Herstellung von kaltgezogenem Draht	235	1,815	0,642
29	C 24.42	Erzeugung und erste Bearbeitung von Aluminium	4204	1,477	0,743
30	C 25.11	Herstellung von Metallkonstruktionen	4294	1,504	0,720
31	C 25.12	Herstellung von Ausbauelementen aus Metall	5679	1,348	0,696
32	C 25.29	Herstellung von Sammelbehältern, Tanks u. ä. Behältern aus Metall	2464	1,011	0,886
33	C 25.50	Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- u. Stanzteilen, gewalzten Ringen u. pulvermet. Erzg.	3531	1,682	0,721
34	C 25.61	Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung	4854	1,301	0,657
35	C 25.62	Mechanik a. n. g.	2691	1,455	0,987
36	C 25.93	Herstellung von Drahtwaren, Ketten und Federn	4257	0,944	0,776
37	C 28.29	Herstellung von sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen a. n. g.	4214	1,150	0,687
38	C 28.91	Herstellung v. Maschinen f. Metallerzeugung, von Walzwerkseinrichtungen und Gießmasch.	3764	3,220	1,256
39	C 28.96	Herstellung von Maschinen für die Verarbeitung von Kunststoffen und Kautschuk	4623	1,820	0,681

Quelle: Techmeter

Abbildung 26: Doppelstärkeanalyse Enabling Technologies



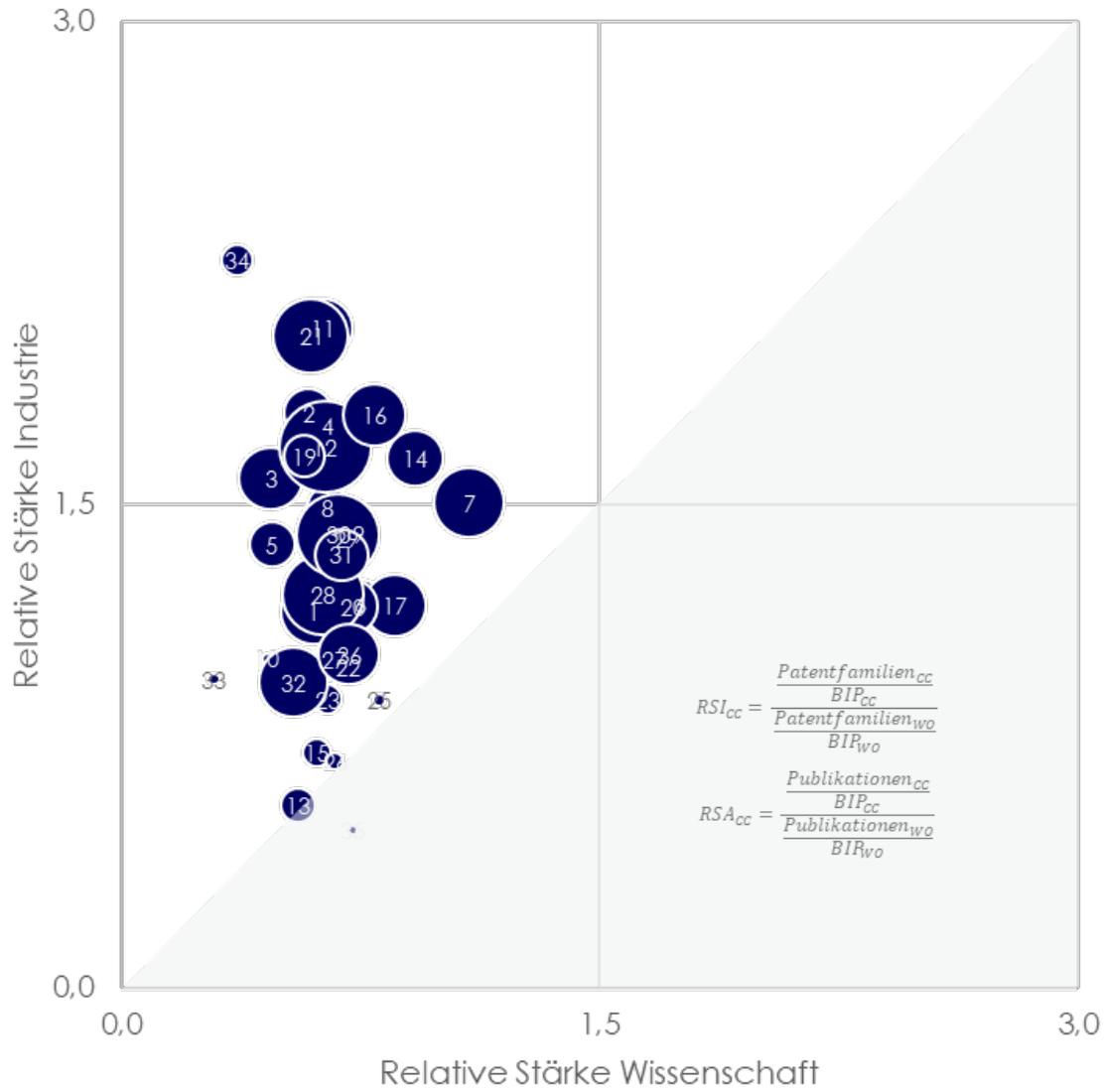
Quelle: Techmeter

**Tabelle 16: Relative Patent- und Publikationsstärke (Anwendungen im engen Sinn)**

Label	NACE	NACE Bezeichnung	Pat. Fam.	RSI	RSA
1	C 16.23	Herst. v. sonst. Konstruktions-, Fertigbauteilen, Ausbauelementen u. Fertigteilbauten aus Holz	3703	1,169	0,604
2	C 23.32	Herstellung von Ziegeln und sonstiger Baukeramik	1947	1,787	0,585
3	C 23.61	Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Kalksandstein für den Bau	3348	1,583	0,468
4	C 25.40	Herstellung von Waffen und Munition	116	1,746	0,649
5	C 25.72	Herstellung von Schlössern und Beschlägen aus unedlen Metallen	1697	1,377	0,472
6	C 27.11	Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	2107	1,193	0,747
7	C 27.20	Herstellung von Batterien und Akkumulatoren	4142	1,508	1,092
8	C 27.52	Herstellung von nichtelektrischen Haushaltsgeräten	1458	1,492	0,648
9	C 28.12	Herstellung von hydraulischen und pneumatischen Komponenten und Systemen	422	1,409	0,742
10	C 28.13	Herstellung von Pumpen und Kompressoren a. n. g.	101	1,023	0,458
11	C 28.15	Herstellung von Lagern, Getrieben, Zahnrädern und Antriebselementen	2932	2,051	0,632
12	C 28.25	Herstellung von kälte- und lufttechnischen Erzeugnissen, nicht für den Haushalt	7190	1,680	0,639
13	C 28.30	Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen	959	0,568	0,555
14	C 28.41	Herstellung von Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung	2633	1,643	0,921
15	C 28.93	Herstellung v. Maschinen f. Nahrungs- und Genussmittelerzeugung u. Tabakverarbeitung	669	0,731	0,612
16	C 28.94	Herstellung v. Maschinen für die Textil- und Bekleidungsherstellung u. Lederverarbeitung	3216	1,781	0,793
17	C 28.99	Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g.	3265	1,187	0,858
18	C 29.10	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	35	5,251	0,310
19	C 29.20	Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	1439	1,653	0,574
20	C 29.31	Herstellung elektrischer und elektronischer Ausrüstungsgegenstände für Kraftwagen	2399	1,185	0,723
21	C 29.32	Herstellung von sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen	4680	2,025	0,595
22	C 30.11	Schiffbau (ohne Boots- und Yachtbau)	182	0,996	0,707
23	C 30.12	Boots- und Yachtbau	695	0,898	0,649
24	C 30.20	Schienenfahrzeugbau	83	3,535	1,333
25	C 30.30	Luft- und Raumfahrzeugbau	122	0,894	0,807
26	C 30.91	Herstellung von Kraftfahrzeugen	234	0,704	0,670
27	C 32.30	Herstellung von Sportgeräten	1233	1,022	0,667
28	C 32.50	Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien	5528	1,222	0,632
29	C 33.11	Reparatur von Metallerzeugnissen	2673	1,394	0,705
30	C 33.19	Reparatur von sonstigen Ausrüstungen	5766	1,409	0,679
31	D 35.11	Elektrizitätserzeugung	2284	1,346	0,692
32	F 41.20	Bau von Gebäuden	3990	0,951	0,540
33	F 42.12	Bau von Bahnverkehrsstrecken	124	0,960	0,290
34	F 42.13	Brücken- und Tunnelbau	827	2,260	0,365
35	F 42.91	Wasserbau	85	0,490	0,725
36	F 43.22	Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation	3068	1,036	0,712

Quelle: Techemeter

Abbildung 27: Doppelstärkeanalyse Anwendungen im engen Sinn



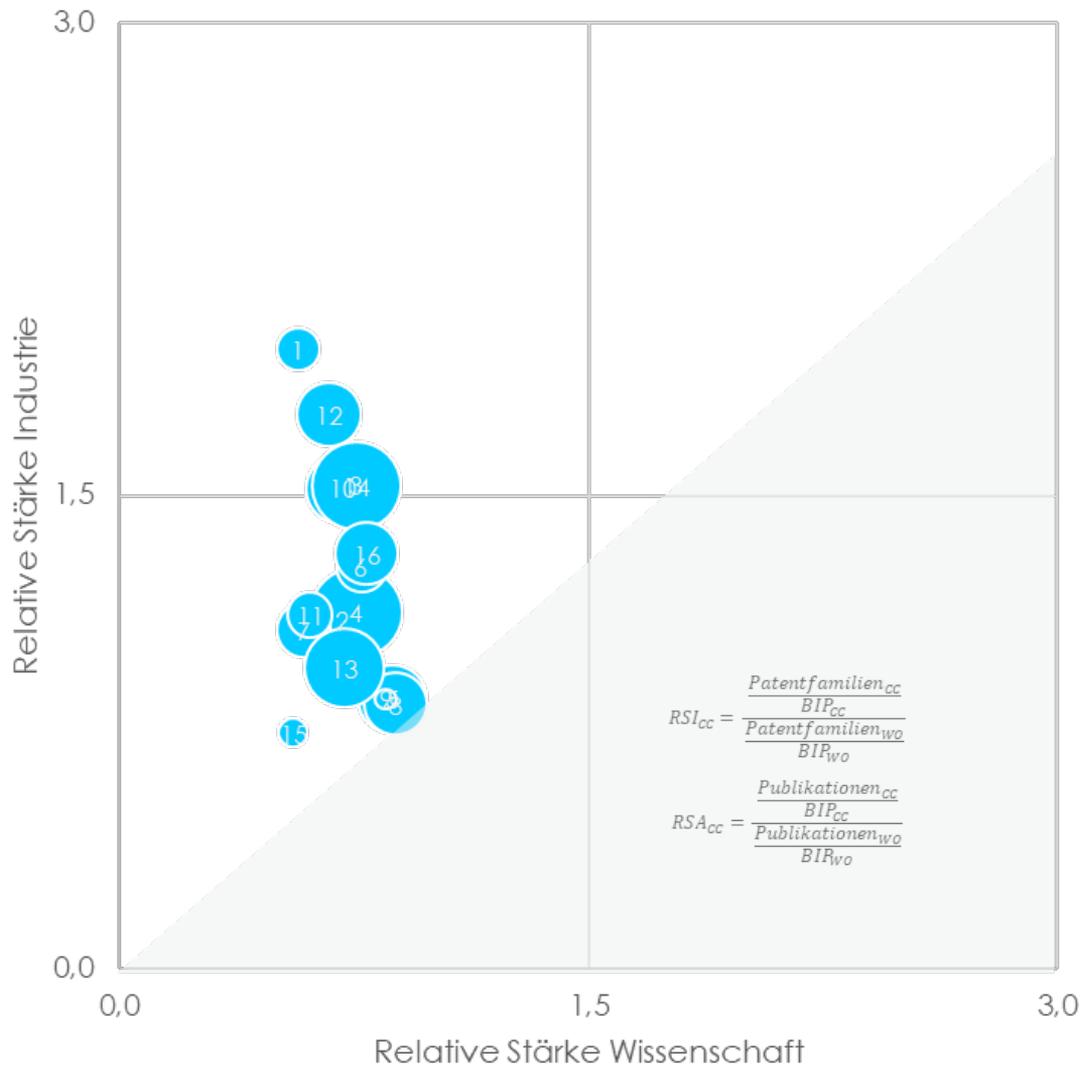
Quelle: Techmeter

**Tabelle 17: Relative Patent- und Publikationsstärke (Anwendungen im weiten Sinn)**

ID	NACE	NACE Bezeichnung	Pat. Fam.	RSI	RSA
1	C 15.20	Herstellung von Schuhen	3204	1,964	0,571
2	C 23.43	Herstellung von Isolatoren und Isolierteilen aus Keramik	1896	1,108	0,714
3	C 25.92	Herstellung von Verpackungen und Verschlüssen aus Eisen, Stahl und NE-Metall	7747	1,535	0,757
4	C 25.99	Herstellung von sonstigen Metallwaren a. n. g.	13859	1,130	0,757
5	C 26.11	Herstellung von elektronischen Bauelementen	8057	0,856	0,873
6	C 26.12	Herstellung von bestückten Leiterplatten	4346	1,275	0,773
7	C 26.30	Herstellung von Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik	4837	1,075	0,589
8	C 26.70	Herstellung von optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten	6649	0,840	0,881
9	C 27.32	Herstellung von sonstigen elektronischen und elektrischen Drähten und Kabeln	744	0,856	0,851
10	C 27.33	Herstellung von elektrischem Installationsmaterial	8333	1,524	0,710
11	C 27.40	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	3423	1,123	0,609
12	C 27.51	Herstellung von elektrischen Haushaltsgeräten	7015	1,758	0,668
13	C 27.90	Herstellung von sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten a. n. g.	10589	0,953	0,716
14	C 32.99	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen a. n. g.	13530	1,532	0,757
15	E 36.00	Wasserversorgung	1416	0,749	0,556
16	F 43.21	Elektroinstallation	6661	1,316	0,790

Quelle: Techmeter

Abbildung 28: Doppelstärkeanalyse Anwendungen im weiten Sinn



Quelle: Techmeter

Tabelle 18: Top-10 Patentanmelder in Baden-Württemberg im Bereich Leichtbau

Baden-Württemberg	CARL FREUDENBERG KG (69469 WEINHEIM DE)
	CARL ZEISS SMT GMBH (73447 OBERKOCHEN DE)
	DAIMLER AG (70327 STUTTGART DE)
	DIEFFENBACHER GMBH MASCHINEN UND ANLAGENBAU (75031 EPPINGEN)
	EBMPAPST MULFINGEN GMBH & CO. KG (74673 MULFINGEN DE)
	MAHLE INTERNATIONAL GMBH (70376 STUTTGART DE)
	MANN+HUMMEL GMBH (71638 LUDWIGSBURG DE)
	SEWEURODRIVE GMBH & CO. KG (76646 BRUCHSAL DE)
	TRUMPF WERKZEUGMASCHINEN GMBH + CO. KG (71254 DITZINGEN DE)
	ZF FRIEDRICHSHAFEN AG (88046 FRIEDRICHSHAFEN DE)

**Tabelle 19: Top-10 Patentanmelder in Bayern im Bereich Leichtbau**

Bayern	ADIDAS AG (91074 HERZOGENAURACH DE)
	BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT (80809 MUENCHEN DE)
	BSH HAUSGERAETE GMBH (81739 MUENCHEN DE)
	KRONES AG (93073 NEUTRAUBLING DE)
	MTU AERO ENGINES AG (80995 MUENCHEN DE)
	OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH (93055 REGENSBURG DE)
	SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG (91074 HERZOGENAURACH DE)
	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (80333 MUENCHEN DE)
	SIEMENS ENERGY GLOBAL GMBH & CO. KG (81739 MUENCHEN DE)
	WACKER CHEMIE AG (81737 MUENCHEN DE)

**Tabelle 20: Top-10 Patentanmelder in Berlin im Bereich Leichtbau**

Berlin	ATOTECH DEUTSCHLAND GMBH & CO. KG (10553 BERLIN DE)
	BIOTRONIK SE & CO. KG (12359 BERLIN DE)
	BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH (10785 BERLIN DE)
	BUNDESDRUCKEREI GMBH (10969 BERLIN DE)
	DIAMONTECH AG (10245 BERLIN DE)
	FREIE UNIVERSITAET BERLIN (14195 BERLIN DE)
	GEFERTEC GMBH (12681 BERLIN DE)
	PSC TECHNOLOGIES GMBH (12489 BERLIN DE)
	SICOYA GMBH (12489 BERLIN DE)
	TECHNISCHE UNIVERSITAET BERLIN (10623 BERLIN DE)

**Tabelle 21: Top-10 Patentanmelder in Brandenburg im Bereich Leichtbau**

Brandenburg	AIR BAMBOO INDUSTRIAL GMBH (16225 EBERSWALDE DE)
	ARMACELL ENTERPRISE GMBH & CO. KG (12529 SCHOENEFELD OT WALT)
	BERLINER WARTUNGS UND KUNDENDIENST GMBH (15537 ERKNER DE)
	EATON PROTECTION SYSTEMS IP GMBH & CO. KG (12529 SCHOENEFELD DE)
	KJELLBERGSTIFTUNG (03238 FINSTERWALDE DE)
	ORAFOL EUROPE GMBH (16515 ORANIENBURG DE)
	PAC TECH PACKAGING TECHNOLOGIES GMBH (14641 NAUEN DE)
	PREFERE RESINS HOLDING GMBH (15537 ERKNER DE)
	ROLLSROYCE DEUTSCHLAND LTD & CO KG (15827 BLANKENFELDEMAHLOW)
	SURFACE TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG (15837 BARUTH DE)

**Tabelle 22: Top-10 Patentanmelder in Bremen im Bereich Leichtbau**

Bremen	ACTEGA DS GMBH (28219 BREMEN DE)
	AM SIS GMBH (28209 BREMEN DE)
	ATLAS ELEKTRONIK GMBH (28309 BREMEN DE)
	BEGO MEDICAL GMBH (28359 BREMEN DE)
	FROSTA AKTIENGESELLSCHAFT (27572 BREMERHAVEN DE)
	HANSEATISCHE WAREN HANDELSGESELLSCHAFT MBH & CO. KG (28195 B)
	KONOA GMBH (28329 BREMEN DE)
	RHEINMETALL DEFENCE ELECTRONICS GMBH (28309 BREMEN DE)
	SEC SHIPS EQUIPMENT CENTRE BREMEN GMBH & CO. KG (28217 BREMEN)
	SIKORA AG (28307 BREMEN DE)

**Tabelle 23: Top-10 Patentanmelder in Hamburg im Bereich Leichtbau**

Hamburg	AIRBUS OPERATIONS GMBH (21129 HAMBURG DE)
	BEIERSDORF AG (20253 HAMBURG DE)
	JUNGHEINRICH AKTIENGESELLSCHAFT (22047 HAMBURG DE)
	LUFTHANSA TECHNIK AG (22335 HAMBURG DE)
	OLYMPUS WINTER & IBE GMBH (22045 HAMBURG DE)
	REEMTSMA CIGARETTENFABRIKEN GMBH (22761 HAMBURG DE)
	SASOL GERMANY GMBH (20537 HAMBURG DE)
	SENVION GMBH (22297 HAMBURG DE)
	SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY SERVICE GMBH (20097 HAMBURG)
	TESA SE (20253 HAMBURG DE)

**Tabelle 24: Top-10 Patentanmelder in Hessen im Bereich Leichtbau**

Hessen	BRITA GMBH (65232 TAUNUSSTEIN DE)
	DAW SE (64372 OBERRAMSTADT DE)
	HERAEUS DEUTSCHLAND GMBH & CO. KG (63450 HANAU DE)
	INEOS STYROLUTION GROUP GMBH (60325 FRANKFURT DE)
	KURARAY EUROPE GMBH (65795 HATTERSHEIM DE)
	MERCK PATENT GMBH (64293 DARMSTADT DE)
	RITTAL GMBH & CO. KG (35745 HERBORN DE)
	SGL CARBON SE (65201 WIESBADEN DE)
	TE CONNECTIVITY GERMANY GMBH (64625 BENSHEIM DE)
	UMICORE AG & CO. KG (63457 HANAUWOLFGANG DE)

**Tabelle 25: Top-10 Patentanmelder in Mecklenburg-Vorpommern im Bereich Leichtbau**

Mecklenburg-Vorpommern	AIM3D GMBH (18069 ROSTOCK DE)
	ALLTEC ANGEWANDTE LASERLICHT TECHNOLOGIE GMBH (23923 SELMSDORF)
	CORTRONIK GMBH (18119 ROSTOCKWARNEMUENDE DE)
	HEKA GRAPHIT.TECHNOLOGY GMBH (19288 LUDWIGSLUST DE)
	ISKE, GERNOT (18519 SUNDHAGEN DE)
	LOGIPACK PARTNER GMBH (18439 STRALSUND DE)
	SCHOELLER ALLIBERT GMBH (19057 SCHWERIN DE)
	STOERTEBEKER BRAUMANUFAKTUR GMBH (18439 STRALSUND DE)
	TRITTEC AG (19073 WITTENFOERDEN DE)
	UNIVERSITAET ROSTOCK (18055 ROSTOCK DE)

**Tabelle 26: Top-10 Patentanmelder in Niedersachsen im Bereich Leichtbau**

Niedersachsen	BENECKEKALIKO AG (30419 HANNOVER DE)
	CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH (30165 HANNOVER DE)
	CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH (30165 HANNOVER DE)
	CONTITECH SCHLAUCH GMBH (30165 HANNOVER DE)
	SALZGITTER FLACHSTAHL GMBH (38239 SALZGITTER DE)
	SARTORIUS STEDIM BIOTECH GMBH (37079 GOETTINGEN DE)
	SYMRISE AG (37603 HOLZMINDEN DE)
	VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT (38440 WOLFSBURG DE)
	WABCO GMBH (30453 HANNOVER DE)
	WOBBEN PROPERTIES GMBH (26607 AURICH DE)

**Tabelle 27: Top-10 Patentanmelder in Nordrhein-Westfalen im Bereich Leichtbau**

Nordrhein-Westfalen	BASELL POLYOLEFINE GMBH (50389 WESSELING DE)
	BASF COATINGS GMBH (48165 MUENSTER DE)
	COVESTRO DEUTSCHLAND AG (51373 LEVERKUSEN DE)
	EVONIK OPERATIONS GMBH (45128 ESSEN DE)
	HENKEL AG & CO. KGAA (40589 DUESSELDORF DE)
	PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG (32825 BLOMBERG DE)
	SCHÜCO INTERNATIONAL KG (33609 BIELEFELD DE)
	SMS GROUP GMBH (40237 DUESSELDORF DE)
	THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (47166 DUISBURG DE)
	WINDMOELLER & HOELSCHER KG (49525 LENGERICH DE)

**Tabelle 28: Top-10 Patentanmelder in Rheinland-Pfalz im Bereich Leichtbau**

Rheinland-Pfalz	AKZENTA PANEEL + PROFILE GMBH (56759 KAISERSESCH DE)
	ALERIS ROLLED PRODUCTS GERMANY GMBH (56070 KOBLENZ DE)
	BASF SE (67056 LUDWIGSHAFEN AM RHEIN DE)
	CHEMISCHE FABRIK BUDENHEIM KG (55257 BUDENHEIM DE)
	JOHNSON CONTROLS COMPONENTS GMBH & CO. KG (67657 KAISERSLAUT)
	KSB SE & CO. KGAA (67227 FRANKENTHAL DE)
	LOHMANN GMBH & CO. KG (56567 NEUWIED DE)
	NOVELIS KOBLENZ GMBH (56070 KOBLENZ DE)
	SCHOTT AG (55122 MAINZ DE)
	THYSSENKRUPP RASSELSTEIN GMBH (56626 ANDERNACH DE)

**Tabelle 29: Top-10 Patentanmelder in Saarland im Bereich Leichtbau**

Saarland	BREIT, MARC (66271 KLEINBLITTERSDORF DE)
	EBERSPAECHER EXHAUST TECHNOLOGY GMBH & CO. KG (66539 NEUNKIRCHEN)
	FTRONIC GMBH (66131 SAARBRUECKEN DE)
	HÖRMANN KG FREISEN (66629 FREISEN DE)
	HYDAC ACCESSORIES GMBH (66280 SULZBACH/SAAR DE)
	HYDAC FILTERTECHNIK GMBH (66280 SULZBACH/SAAR DE)
	HYDAC PROCESS TECHNOLOGY GMBH (66538 NEUNKIRCHEN DE)
	NEDSCHROEF FRAULAUTERN GMBH (66740 SAARLOUIS DE)
	TREOFAN GERMANY GMBH & CO. KG (66539 NEUNKIRCHEN DE)
	UNIVERSITAET DES SAARLANDES (66123 SAARBRUECKEN DE)

**Tabelle 30: Top-10 Patentanmelder in Sachsen im Bereich Leichtbau**

Sachsen	3DMICROMAC AG (09126 CHEMNITZ DE)
	ADIANT LUXEMBOURG HOLDING S.Ä. R.L. (1855 LUXEMBOURG LU)
	HELMHOLTZZENTRUM DRESDEN ROSSENDORF E.V. (01328 DRESDEN DE)
	LEIBNIZINSTITUT FUER POLYMERFORSCHUNG DRESDEN E.V. (01069 DRESDEN)
	LITEC BATTERY GMBH (01917 KAMENZ DE)
	SILTECTRA GMBH (01099 DRESDEN DE)
	TECHNISCHE UNIVERSITAET BERGAKADEMIE FREIBERG (09599 FREIBERG)
	TERROT GMBH (09120 CHEMNITZ DE)
	VON ARDENNE ASSET GMBH & CO. KG (01328 DRESDEN DE)
	XYLEM IP MANAGEMENT S.Ä. R.L. (1259 SENNINGERBERG LU)

**Tabelle 31: Top-10 Patentanmelder in Sachsen-Anhalt im Bereich Leichtbau**

Sachsen-Anhalt	ALMECO GMBH (06406 BERNBURG DE)
	B.T. INNOVATION GMBH (39116 MAGDEBURG DE)
	BORAIDENT GMBH (06118 HALLE / SAALE DE)
	ELDISY GMBH (39638 GARDELEGEN DE)
	HANWHA Q CELLS GMBH (06766 BITTERFELDWOLFEN DE)
	HILOTHERM HOLDING AG (6317 OBERWIL BEI ZUG CH)
	ISLAND POLYMER INDUSTRIES GMBH (06766 BITTERFELDWOLFEN DE)
	LEIBNIZINSTITUT FUER NEUROBIOLOGIE MAGDEBURG (39118 MAGDEBURG)
	MINASOLVE GERMANY GMBH (06237 LEUNA DE)
	NOVOTECH GMBH & CO. KG (06449 ASCHERSLEBEN DE)

**Tabelle 32: Top-10 Patentanmelder in Schleswig-Holstein im Bereich Leichtbau**

Schleswig-Holstein	CHRISTIANALBRECHTSUNIVERSITAET ZU KIEL (24118 KIEL DE)
	DANFOSS SILICON POWER GMBH (24941 FLENSBURG DE)
	ESKOGRAPHICS IMAGING GMBH (25524 ITZEHOE DE)
	HELLERMANN TYTON GMBH (25436 TORNESCH DE)
	KHS CORPOPLAST GMBH (22145 HAMBURG DE)
	NIKON SLM SOLUTIONS AG (23560 LUEBECK DE)
	SCHUELKE & MAYR GMBH (22851 NORDERSTEDT DE)
	SLM SOLUTIONS GROUP AG (23560 LUEBECK DE)
	TESA SE (22848 NORDERSTEDT DE)
	THYSSENKRUPP MARINE SYSTEMS GMBH (24143 KIEL DE)

**Tabelle 33: Top-10 Patentanmelder in Thüringen im Bereich Leichtbau**

Thüringen	BAUERFEIND AG (07937 ZEULENRODATRIEBES DE)
	CARL ZEISS JENA GMBH (07745 JENA DE)
	FRIEDRICHSCHILLERUNIVERSITAET JENA (07743 JENA DE)
	INNOVENT E.V. (07745 JENA DE)
	JENOPTIK OPTICAL SYSTEMS GMBH (07745 JENA DE)
	LIAVER GMBH & CO. KG (98693 ILMENAU DE)
	NIDEC GPM GMBH (98673 AUENGRUND /OT MERBELSROD DE)
	SIOPTICA GMBH (07745 JENA DE)
	SMARTPOLYMER GMBH (07407 RUDOLSTADT DE)
	TECHNISCHE UNIVERSITAET ILMENAU (98693 ILMENAU DE)

---

## Die ökonomische Bedeutung des Leichtbaus in Deutschland

Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz  
Juli 2024

© 2024 Econmove GmbH

✉ Dorfplatzstraße 13, 9241 Wernberg

☎ +43 650 6213238

🌐 [office@econmove.at](mailto:office@econmove.at)

---