

Studienbericht

Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus

Kleissner Anna, Schöffmann Sabine, Stadlbauer Manfred

Econmove GmbH

November 2022

Studie im Auftrag der
Leichtbauplattform A2LT (Austrian Advanced Lightweight Technology)
und der WKOÖ (Wirtschaftskammer Oberösterreich) Sparte Industrie



wk/ooe
sparte.industrie

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Definition des Leichtbaus	3
2.1	Patentanalyse.....	4
2.2	Definition Leichtbau nach NACE-Kategorien: Produktion	6
2.3	Definition Leichtbau nach NACE-Kategorien: Dienstleistungen	10
3	Methodik	12
3.1	Satellitenkonto Leichtbau	12
3.2	Input-Output-Analyse.....	14
3.3	Begrifflichkeiten	15
4	Ergebnisse	18
4.1	Szenarien	18
4.2	Wertschöpfungseffekte	19
4.3	Beschäftigungseffekte.....	22
5	Fazit und Ausblick	25
	Abbildungsverzeichnis	27
	Tabellenverzeichnis	28

1 Einleitung

Betrachtet man den Leichtbau in Österreich, Deutschland, europaweit oder weltweit, so ist unumstritten, dass diesem eine enorme – und dynamisch wachsende – wirtschaftliche Bedeutung zukommen muss. Außerdem tragen die Unternehmen der Leichtbaubranche nicht nur zum Wirtschaftswachstum und zur Schaffung von Arbeitsplätzen, sondern auch wesentlich zu Innovations- und Exporteffekten bei.

Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass die volkswirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus als dynamischer und schnell wachsender Sektor wohl drastisch unterschätzt wird. Bereits beim Versuch, belastbare Zahlen zur wirtschaftlichen Bedeutung des Leichtbaus in Österreich oder Europa sowie dessen Wettbewerbsfähigkeit zu finden, ist man bisher gescheitert. Dafür gibt es mehrere Gründe:

1. Zunächst ist der Leichtbau keine einzelne, klar definierte Branche, sondern ein Wertschöpfungsnetzwerk mit vielen unterschiedlichen Sektoren. Es handelt sich somit um eine sektorübergreifende Materie, d.h. eine sogenannte Querschnittsmaterie, 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 Sektoren zu einem Ergebnis zu gelangen.
2. Darüber hinaus und eng damit zusammenhängend gab es bislang keine Definition dessen, was – aus wirtschaftlicher Perspektive – unter Leichtbau zu verstehen und diesem zuzurechnen ist, sodass die Zahlen, die man vereinzelt findet, kaum bzw. gar nicht vergleichbar sind.
3. Ein weiteres Problem ist der generelle Mangel an Daten im erforderlichen Disaggregationsniveau: die erforderlichen Informationen sind häufig nur auf zu hohem Aggregationsniveau verfügbar und 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 wenn Daten vorhanden sind, wie beispielsweise in Geschäftsberichten, werden damit nur die direkten Effekte abgebildet. Unberücksichtigt bleiben hingegen die Effekte in der vorgelagerten (indirekte Effekte) und nachgelagerten Wertschöpfungskette (induzierte Effekte), sodass der Gesamteffekt des Leichtbaus zwangsläufig unterschätzt werden muss.
5. Zuletzt gilt, dass ein ökonomisches Modell, um diese Probleme zu lösen, für den Leichtbau bislang noch nicht entwickelt wurde. Jedoch könnte ein solches Modell aus anderen Querschnittsmaterialien, wie beispielsweise dem Tourismus oder dem Sport, abgeleitet werden: auf Satellitenkonten wird später noch im Detail eingegangen werden.

Aus dieser Vielzahl von Gründen ist es nicht verwunderlich, dass über die wirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus noch wenig bis gar nichts zu finden ist. Um dem Leichtbau auch auf wirtschaftspolitischer Ebene das nötige Gewicht und die verdiente Aufmerksamkeit zu geben, die er verdient, ist es aber von enormer Bedeutung, auch über die wirtschaftliche Bedeutung und die Potenziale des Leichtbaus Bescheid zu wissen.

Die vorliegende Studie verfolgt daher das Ziel, erstmalig die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus in umfassender Weise und empirisch fundiert zu dokumentieren.

Dies umfasst auch

- die Entwicklung einer einheitlichen – auf weitere Länder übertragbaren – Definition des Leichtbaus (Kapitel 2),
- die Erfassung der durch den Leichtbau von allen Marktteilnehmern generierten Umsätze sowie deren Wertschöpfungs- und Beschäftigungsbeiträge,
- die Typisierung und Abschätzung von Effekten in der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette und
- die Abbildung all dieser Informationen im Rahmen eines Satellitenkontos Leichtbau.

2 Definition des Leichtbaus

Mit dem Leichtbau verbindet man zwar Themen wie die Herstellung von Kraftfahrzeugen oder den Flugzeugbau, auch Materialien wie Metalle oder Kunststoffe oder Verfahren wie den 3D-Druck – eine klare und eindeutige Abgrenzung dessen, was unter Leichtbau fällt, sucht man bisher allerdings vergeblich. Um die volkswirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus in weiterer Folge messbar machen zu können, bedarf es daher zunächst einer intensiven Auseinandersetzung mit einer möglichen Abgrenzung bzw. Definition des Leichtbaus.

Eine Möglichkeit wäre eine Güter- (CPA¹) oder Tätigkeits-bezogene (NACE²) Abgrenzung mittels eines Blicks in die **amtlichen Statistiken**. 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 (ÖNACE 41.20-9) vor. Eine solche Abgrenzung würde natürlich zu eng greifen, wenn man den Leichtbau als Querschnittsmaterie begreift, welche eine Vielzahl von (Teil-)Sektoren der Wirtschaft umfasst.

Eine weitere Möglichkeit, jene Technologiebereiche zu identifizieren, deren Prozesse, Materialien und Anwendungen dem Leichtbau zuzuordnen sind, ist die **Patentanalyse** (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 (Patentklassen, Schlüsselbegriffe) zugewiesen ist. Verknüpft man (Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) die Ergebnisse der Patentanalyse mit dem System der Wirtschaftstätigkeiten – der NACE-Klassifikation – erhält man eine umfassende Abgrenzung des Leichtbaus im produzierenden Bereich. Spezifische, dem Leichtbau zuzuordnende, Dienstleistungen, wie

¹ Statistical Classification of Products by Activity; Güterklassifikation für Waren und Dienstleistungen auf Ebene der Europäischen Union.

² Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne; Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Union.

z.B. Konstruktion, Design, Forschung oder Ausbildung, die in Patenten nicht zum Ausdruck kommen, können mittels Patentanalyse allerdings nichts erfasst werden und müssen in einem weiteren Schritt ergänzt werden.

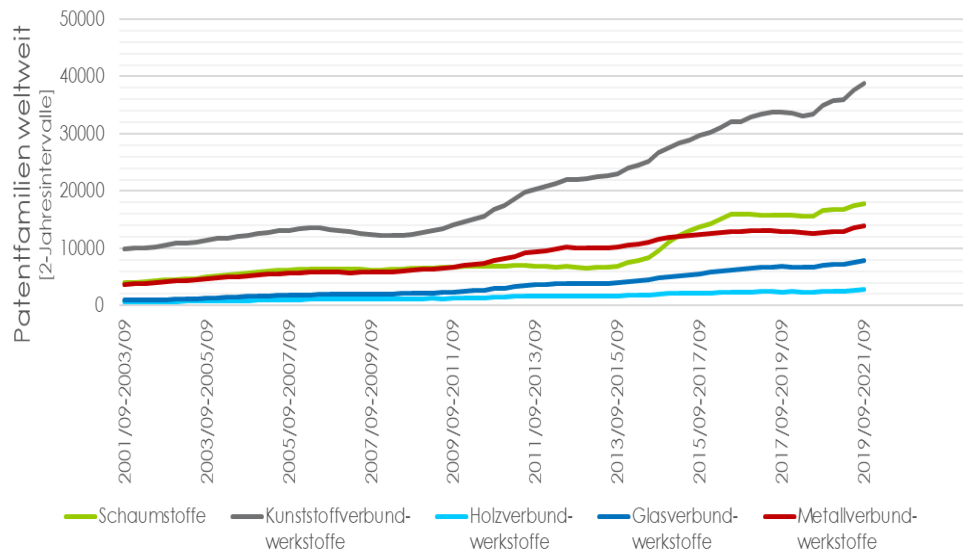
2.1 Patentanalyse

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:

- Metallverbundwerkstoffe
- Glasverbundwerkstoffe
- Holzverbundwerkstoffe
- 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 veröffentlichten Patentfamilien erhöhte sich weltweit in den letzten 20 Jahren bei Glasverbundwerkstoffen um 810%, bei Holzverbundwerkstoffen um 492%, bei Schaumstoffen um 441%, bei Kunststoffverbundwerkstoffen um 395% und bei Metallverbundwerkstoffen um 374%. Abbildung 1 stellt die Patentanmeldedynamik getrennt nach den einzelnen Gruppen dar.

Für die weitere Betrachtung werden alle 80.515 weltweit veröffentlichten Patentfamilien in diesen fünf Bereichen im Zeitraum Dezember 2018 bis Dezember 2021 hinsichtlich der thematischen Verflechtungen analysiert. Dazu werden durch Innovationen verknüpfte Technologien in ein Technologienetzwerk als Knoten eingetragen. Durch diese Herangehensweise gelingt es, nicht nur die Materialkonzepte von Leichtbau abzubilden, sondern alle in Patenten verknüpfte Technologien wie beispielsweise Prozesse und Anwendungen zu erfassen. Das Netzwerk ist in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 1: Patentanmeldedynamik im Leichtbau³

Quelle: Techmeter.

Die 571 Knoten des Netzwerks stellen jeweils verknüpfte Patentklassen dar. Diese werden in

- *Enabling Technologies, ET*, (grün),
- *Anwendungen im engen Sinn, AW i.e.S.*, (blau) und
- *Anwendungen im weiten Sinn, AW i.w.S.*, (orange)

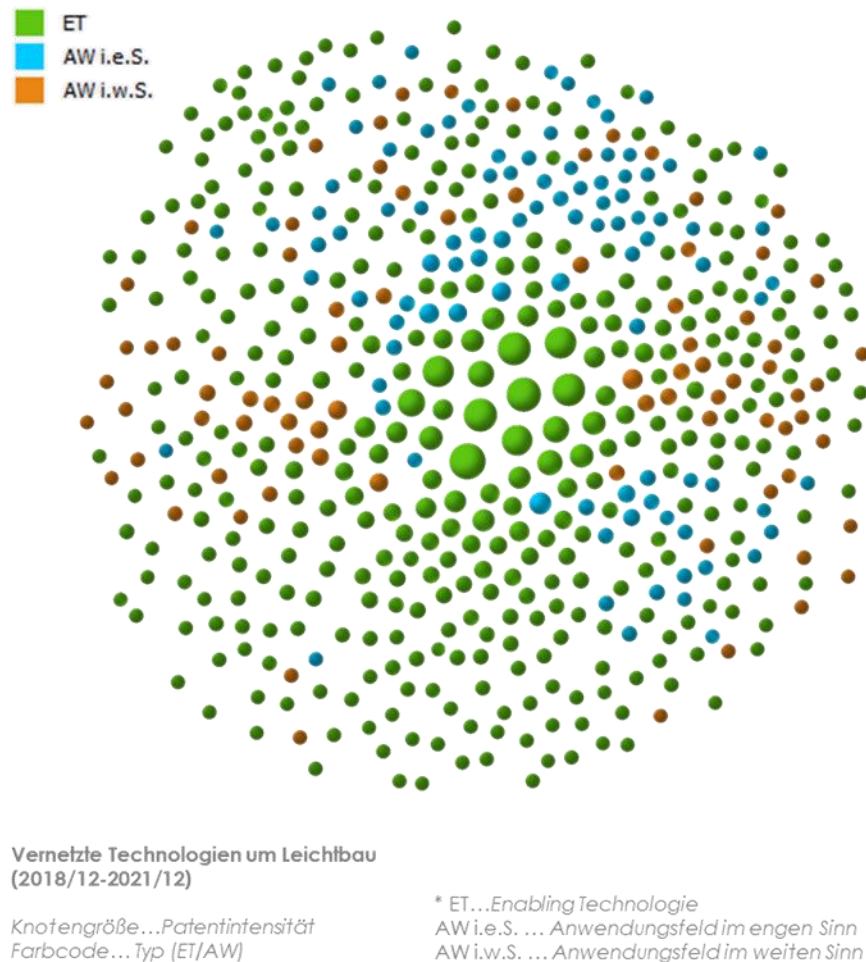
klassifiziert.

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 Technologien, Anwendungen im engen und weiten Sinn) strukturiert sind.

³ Veröffentlichungszeitraum für die Grafik: 09/2001-09/2021

Im nächsten Schritt erfolgt die Überleitung von Patentklassen auf NACE Kategorien.

Abbildung 2: Technologienetzwerk Leichtbau



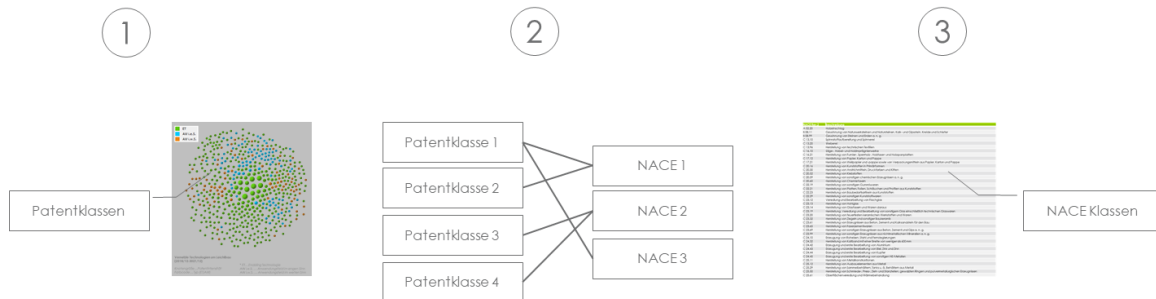
Quelle: Econmove, Techmeter.

2.2 Definition Leichtbau nach NACE-Kategorien: Produktion

Die Zuordnung von Patentklassen zu NACE-Kategorien ist nicht (etwa mit Hilfe einer einfachen Konkordanztafel) unmittelbar möglich, da die einzelnen Definitionen von Patentklassen und NACE-Kategorien zwar Schnittmengen aufweisen, jedoch nicht vollständig übereinstimmen. Es gelingt daher nur mittels einer n:m Relation, patentbasierte Themenkataloge auf die Basis von NACE zu transformieren. In einer n:m Zuordnungstabelle sind jeder Patentklasse eine oder mehrere NACE Kategorie(n) und jeder NACE-Kategorie eine oder mehrere Patentklassen zugeordnet.

Die Transformation von Patentklassen zu NACE Kategorien ist in Abbildung 3 skizziert.

Abbildung 3: 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 eines Expert:innen-Workshops am 11. März 2022 wurde diese erste Leichtbaudefinition diskutiert und validiert.

Eine sehr detaillierte Übersicht aller inkludierten NACE-Kategorien liefern folgende Tabellen. Bei einigen wenigen NACE Kategorien konnten auch im Rahmen des Expert:innenworkshops nicht alle Fragen hinsichtlich einer Zuordnung zum Leichtbau geklärt werden. Diese NACE-Codes sind in den Tabellen farblich (orange) markiert.

Tabelle 1: Definition des Leichtbaus – Key Enabling technologies, nach NACE

NACE Rev.2	Beschreibung
A 02.20	Holzeinschlag
B 08.11	Gewinnung von Naturwerksteinen und Natursteinen, Kalk- und Gipsstein, Kreide und Schiefer
B 08.99	Gewinnung von Steinen und Erden a. n. g.
C 13.10	Spinnstoffaufbereitung und Spinnerei
C 13.20	Weberei
C 13.94	Herstellung von Seilerwaren
C 13.95	Herstellung von Vliesstoff und Erzeugnissen daraus (ohne Bekleidung)
C 13.96	Herstellung von technischen Textilien
C 16.10	Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke
C 16.21	Herstellung von Furnier-, Sperrholz-, Holzfaser- und Holzspanplatten
C 17.11	Herstellung von Holz- und Zellstoff
C 17.12	Herstellung von Papier, Karton und Pappe
C 17.21	Herstellung von Wellpapier und -pappe sowie von Verpackungsmitteln aus Papier, Karton und Pappe
C 20.16	Herstellung von Kunststoffen in Primärformen
C 20.52	Herstellung von Klebstoffen
C 20.60	Herstellung von Chemiefasern
C 22.21	Herstellung von Platten, Folien, Schläuchen und Profilen aus Kunststoffen
C 22.23	Herstellung von Baubedarfsartikeln aus Kunststoffen
C 23.12	Veredelung und Bearbeitung von Flachglas
C 23.14	Herstellung von Glasfasern und Waren daraus
C 23.65	Herstellung von Faserzementwaren
C 23.69	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips a. n. g.
C 24.10	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen
C 24.20	Herstellung von Stahlrohren, Rohrform-, Rohrverschluss- und Rohrverbindungsstücken aus Stahl
C 24.31	Herstellung von Blankstahl
C 24.32	Herstellung von Kaltband mit einer Breite von weniger als 600 mm
C 24.33	Herstellung von Kaltprofilen
C 24.34	Herstellung von kaltgezogenem Draht
C 24.42	Erzeugung und erste Bearbeitung von Aluminium
C 25.11	Herstellung von Metallkonstruktionen
C 25.12	Herstellung von Ausbauelementen aus Metall
C 25.29	Herstellung von Sammelbehältern, Tanks u. ä. Behältern aus Metall
C 25.50	Herstellung von Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen
C 25.61	Oberflächenveredelung und Wärmebehandlung
C 25.62	Mechanik a. n. g.
C 25.93	Herstellung von Drahtwaren, Ketten und Federn
C 28.29	Herstellung von sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen a. n. g.
C 28.91	Herstellung von Maschinen für die Metallerzeugung, von Walzwerkseinrichtungen und Gießmaschinen
C 28.96	Herstellung von Maschinen für die Verarbeitung von Kunststoffen und Kautschuk

Quelle: Econmove, Techmeter.

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

NACE Rev.2	Beschreibung
C 16.23	Herstellung von sonstigen Konstruktionsteilen, Fertigbauteilen, Ausbauelementen und Fertigteilbauten aus Holz
C 23.32	Herstellung von Ziegeln und sonstiger Baukeramik
C 23.61	Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Kalksandstein für den Bau
C 25.40	Herstellung von Waffen und Munition
C 25.72	Herstellung von Schlössern und Beschlägen aus unedlen Metallen
C 27.11	Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren
C 27.20	Herstellung von Batterien und Akkumulatoren
C 27.52	Herstellung von nichtelektrischen Haushaltsgeräten
C 28.12	Herstellung von hydraulischen und pneumatischen Komponenten und Systemen
C 28.13	Herstellung von Pumpen und Kompressoren a. n. g.
C 28.15	Herstellung von Lagern, Getrieben, Zahnrädern und Antriebselementen
C 28.25	Herstellung von kälte- und lufttechnischen Erzeugnissen, nicht für den Haushalt
C 28.30	Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen
C 28.41	Herstellung von Werkzeugmaschinen für die Metallbearbeitung
C 28.93	Herstellung von Maschinen für die Nahrungs- und Genussmittelerzeugung und die Tabakverarbeitung
C 28.94	Herstellung von Maschinen für die Textil- und Bekleidungsherstellung und die Lederverarbeitung
C 28.99	Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a. n. g.
C 29.10	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren
C 29.20	Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern
C 29.31	Herstellung elektrischer und elektronischer Ausrüstungsgegenstände für Kraftwagen
C 29.32	Herstellung von sonstigen Teilen und sonstigem Zubehör für Kraftwagen
C 30.11	Schiffbau (ohne Boots- und Yachtbau)
C 30.12	Boots- und Yachtbau
C 30.20	Schienenfahrzeugbau
C 30.30	Luft- und Raumfahrzeugbau
C 30.91	Herstellung von Krafträdern
C 32.30	Herstellung von Sportgeräten
C 32.50	Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien
C 33.11	Reparatur von Metallerzeugnissen
C 33.19	Reparatur von sonstigen Ausrüstungen
D 35.11	Elektrizitätserzeugung
F 41.20	Bau von Gebäuden
F 42.12	Bau von Bahnverkehrsstrecken
F 42.13	Brücken- und Tunnelbau
F 42.91	Wasserbau
F 43.22	Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation

Quelle: Econmove, Techmeter.

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

NACE Rev.2	Beschreibung
C 15.20	Herstellung von Schuhen
C 23.43	Herstellung von Isolatoren und Isolierteilen aus Keramik
C 25.92	Herstellung von Verpackungen und Verschlüssen aus Eisen, Stahl und NE-Metall
C 25.99	Herstellung von sonstigen Metallwaren a. n. g.
C 26.11	Herstellung von elektronischen Bauelementen
C 26.12	Herstellung von bestückten Leiterplatten
C 26.30	Herstellung von Geräten und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik
C 26.70	Herstellung von optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten
C 27.32	Herstellung von sonstigen elektronischen und elektrischen Drähten und Kabeln
C 27.33	Herstellung von elektrischem Installationsmaterial
C 27.40	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten
C 27.51	Herstellung von elektrischen Haushaltsgeräten
C 27.90	Herstellung von sonstigen elektrischen Ausrüstungen und Geräten a. n. g.
C 32.99	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen a. n. g.
E 36.00	Wasserversorgung
F 43.21	Elektroinstallation

Quelle: Econmove, Techmeter.

2.3 Definition Leichtbau nach NACE-Kategorien: Dienstleistungen

Üblicherweise werden Dienstleistungen im Rahmen der Patentanalyse nicht abgebildet, diese gilt es daher in einem weiteren Schritt zu ergänzen.

Für die Definition Leichtbau als relevant – und auch mit den Expert:innen 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)
- Architektur- und Ingenieurbüros (M71), im Konkreten 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- und Kongressveranstalter (N 82.30) für Leichtbau-spezifische Veranstaltungen

- die Öffentliche Verwaltung (N 84) für die Leichtbau-relevante Verwaltung und anteilige Bildungs-Aufwendungen
- 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).

3 Methodik

Um die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus aufzuzeigen, bedarf es – wie für andere Querschnittsmaterien auch – bestimmter Verfahren, nämlich der Erstellung sogenannter Satellitenkonten (Kapitel 3.1).

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. Gegeben, dass es sich hier um den allerersten Versuch der Erstellung eines Satellitenkontos Leichtbau handelt und die Datenlage erst kontinuierlich verbessert werden muss, werden dem Leichtbau zuordenbar Prozesse wie der 3D-Druck derzeit noch nicht hinsichtlich ihrer Wirkungen (Veränderungen der benötigten Vorleistungen, damit auch der Importverflechtungen, der personellen Ressourcen, Qualifikationen und Preise) erfasst.

Aufbauend auf einem Satellitenkonto Leichtbau, welches mit einer Input-Output-Tabelle verknüpft wird, kann im Anschluss eine Input-Output-Analyse, auch Impaktanalyse, zur Berechnung der direkten, indirekten und induzierten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durchgeführt werden (Kapitel 3.2).

3.1 Satellitenkonto Leichtbau

Bei einem Satellitenkonto handelt es sich um eine statistische Methode, um die gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus, abgestimmt auf die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, zu erfassen. In anderen Querschnittsmaterien wie im Tourismus oder Sport haben sich Satellitenkonten bereits etabliert.

In einem Satellitenkonto wird das gesamte Wertschöpfungsnetzwerk Leichtbau als eigenständige „Branche“ im volkswirtschaftlichen Kontext dargestellt. Satellitenkonten basieren auf Input-Output-Tabellen, 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.

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	
Vorleistungen	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						
Vorleistungsimporte		5	8	1	14						
Vorleistungen gesamt		20	28	18	66						
Personalausgaben		12	9	18	39						
Produktionsabgaben/Subvention		2	3	0	5						
Abschreibungen		6	5	2	13						
Gewinne		1	5	1	7						
Σ Bruttowertschöpfung		21	22	21	64						
Produktionswert		41	50	39	130						

		Vorleistungslieferungen						Σ	Endnachfrage					Gesamtverwendung
		Gut 1	Gut 2	Gut 3	Leichtbau Gut 1	Leichtbau Gut 2	Leichtbau Gut 3		Privater Konsum	Staatlicher Konsum	Investitionen	Lagerveränderungen	Exporte	
Vorleistungen	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	1	29
	Leichtbau Gut 1	2	0	0	1	1	0	4	3	1	0	0	2	10
	Leichtbau Gut 2	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						
Vorleistungsimporte		3	7	1	2	1	0	14						
Vorleistungen gesamt		13	20	12	7	8	6	66						
Personalausgaben		10	6	13	2	3	5	39						
Produktionsabgaben/Subvention		2	2	0	0	1	0	5						
Abschreibungen		5	4	2	1	1	0	13						
Gewinne		1	4	1	0	1	0	7						
Σ Bruttowertschöpfung		18	16	16	3	6	5	64						
Produktionswert		31	36	28	10	14	11	130						

Quelle: Eigene Darstellung.

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 zu teilen in einen leichtbaurelevanten und einen nicht leichtbaurelevanten Teil. Alle dem Leichtbau zugeordneten Sektoren werden gesammelt (vgl. Abbildung, im grauen Block) abgebildet.

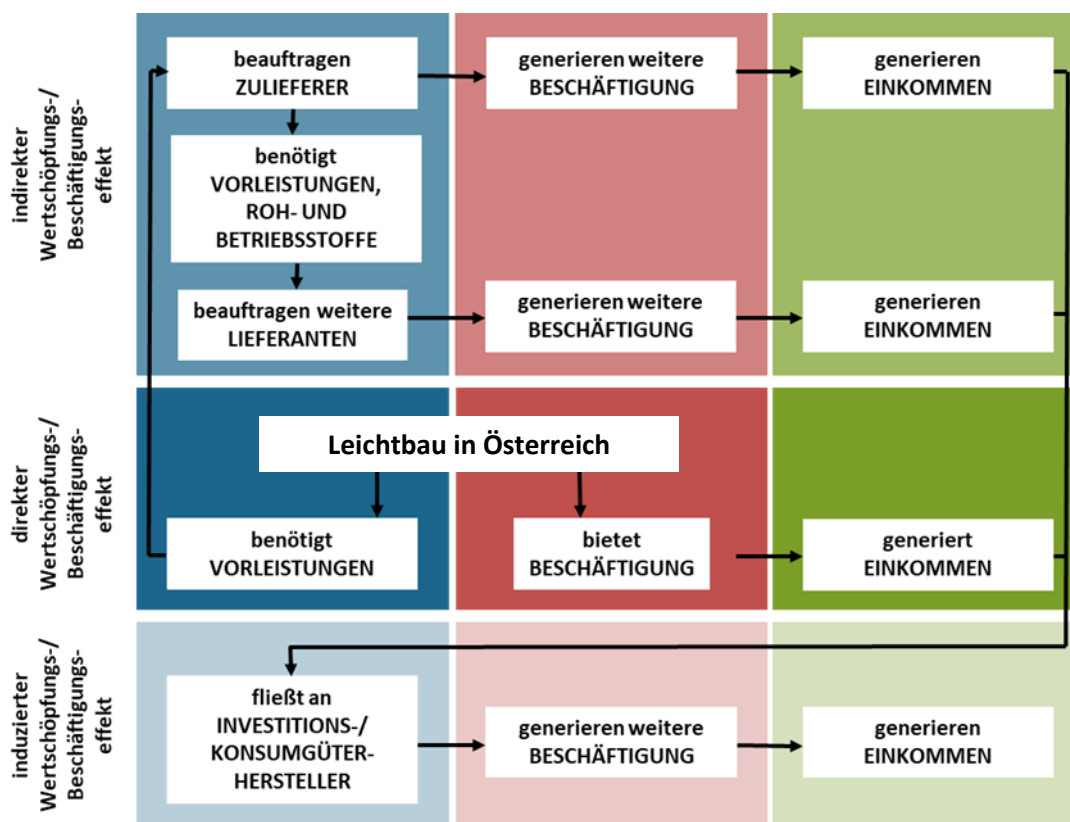
Mit Satellitenkonten kann eine einheitliche, verlässliche und empirische Datengrundlage geschaffen werden. Regelmäßig aktualisiert und an die Bedürfnisse angepasst, eignen sich Satellitenkonten in weiterer Folge auch für intertemporale Vergleiche oder Simulationsrechnungen. Im Falle hinsichtlich der Definition harmonisierter Satellitenkonten sind natürlich auch internationale Vergleiche möglich.

3.2 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 Österreich 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 – verglichen mit der Situation ohne Arbeitsplatz. Dieses zusätzliche Einkommen wird von den Beschäftigten wieder (vor allem zu Konsum- und Investitionszwecken) ausgegeben und regt die Nachfrage, insbesondere im Einzelhandel, an.

Abbildung 5: Direkte, indirekte und induzierte Effekte des Leichtbaus



Quelle: eigene Darstellung.

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

3.3 Begrifflichkeiten

Die beiden wichtigsten Kennzahlen zur Quantifizierung gesamtwirtschaftlicher Effekte sind die Wertschöpfung, genauer 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 6: Vom Umsatz zur Bruttowertschöpfung

Brutto-Umsatz		BWL
Netto-Umsatz	= Brutto-Umsatz abzüglich Umsatzsteuer	
<hr/>		
Bruttoproduktionswert	= Gesamtwert der im Produktionsprozess erzeugten Waren und Dienstleistungen	VWL
Vorleistungen	= Wert der im Produktionsprozess verbrauchten, verarbeiteten oder umgewandelten Waren und Dienstleistungen	
Bruttowertschöpfung	= Betrag, der für die Entlohnung der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital zur Verfügung steht	
Löhne & Gehälter		
Gewinn		
Abschreibungen		

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. alle 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.

4 Ergebnisse

Die Erstellung eines Satellitenkontos Leichtbau ist keine triviale Angelegenheit und ist – in einer Vollausstufe – zeit- und damit kostenintensiv. Um einen ersten Schritt in Richtung Abschätzung der volkswirtschaftlichen Effekte des Leichtbaus zu machen, wird im Rahmen dieser Studie der Versuch unternommen, jedenfalls alle mit dem Leichtbau verbundenen Produkte und Wirtschaftstätigkeiten, wie in der Definition abgegrenzt, zu erfassen. Für nachfolgende Updates und Ausweitungen des Satellitenkontos wird aber jedenfalls empfohlen, auch die Prozesse in die Betrachtung zu inkludieren.

Aus Zeit- und Kostengründen und um möglichst rasch zu einer Einschätzung der Größenordnung des Leichtbaus zu gelangen, wurde die Erstellung des Satellitenkontos Leichtbau in 2 Phasen unterteilt. In Phase 1 wurde nach der Abgrenzung und Definition des Leichtbaus zunächst „top-down“ (mittels Abschätzung der Leichtbau-Anteile in den einzelnen Sektoren) eine Basisversion des Satellitenkontos erstellt. Erst in einem zweiten Schritt wurden diese Daten auch „bottom-up“ in Form von Unternehmensdaten (insbesondere Leitbetriebe der entsprechenden ÖNACE-Sektoren) und Experten-Interviews ergänzt und kontinuierlich verbessert.

Im Folgenden sollen sowohl die Wertschöpfungs- (Kapitel 4.2) als auch die Beschäftigungseffekte (Kapitel 4.3) des Leichtbaus abgebildet werden.

4.1 Szenarien

Nicht für alle Wirtschaftstätigkeiten konnte mittels Sekundärdaten und mit den Expert:innen bereits ein exakter Wert für den Anteil des Leichtbaus am übergeordneten Sektor festgelegt werden. Häufig können nur Bandbreiten angegeben werden, in welchen der tatsächliche Leichtbau-Anteil eingeschätzt wird. Im Ergebnis führt dies aber auch zu einer Bandbreite, was die Berechnung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte anbelangt, nämlich zu einer unteren und einer oberen Schranke, die auch als worst case- und best case-Szenario definiert werden könnte. In der graphischen Umsetzung der Ergebnisse wird, aus Gründen der Übersichtlichkeit, nur ein Szenario abgebildet: es handelt sich hierbei um das wahrscheinlichste, zwischen den beiden Extrem-Szenarien liegende, Szenario für den

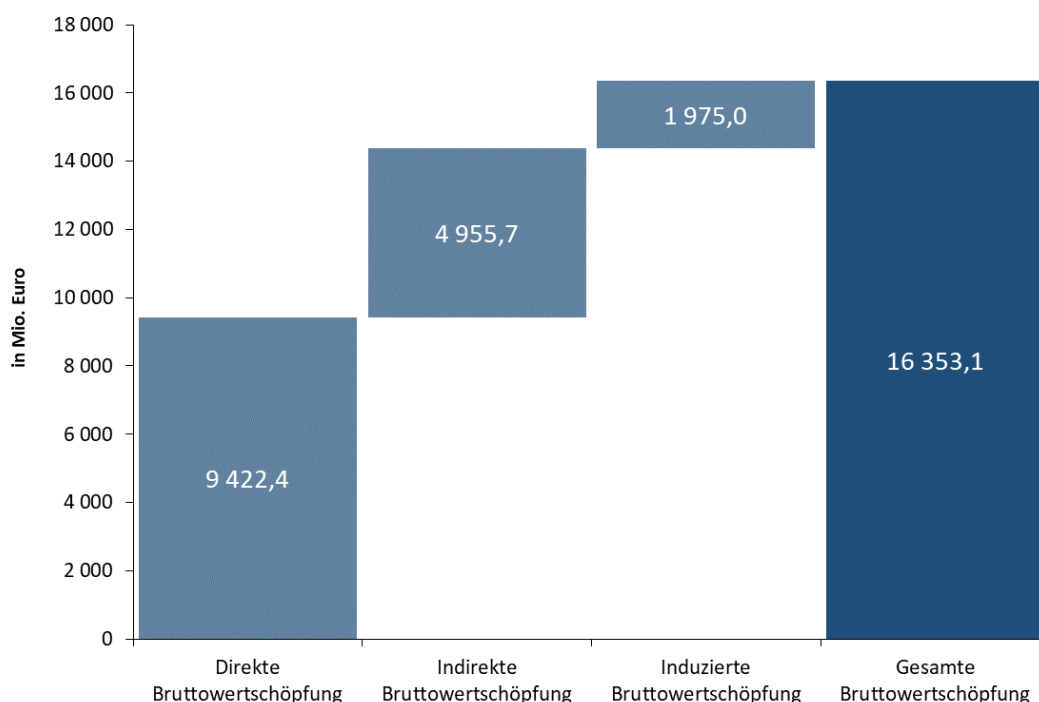
Leichtbau. Die detaillierten Ergebnisse der einzelnen Szenarien – absolut in Mio. Euro und anteilig an der Wertschöpfung Österreichs – werden ebenfalls in Tabellenform aufbereitet.

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 2.051,6 Mio. Euro, verdreifacht sich mit 6.074,8 Mio. € nahezu in der Leichtbaudefinition ieS und erreicht 9.422,4 Mio. €, wenn eine weitere Definition inklusive Dienstleistungen unterstellt wird.

Der Anteil an der heimischen Wertschöpfung schwankt für den direkten Effekt demnach zwischen 0,58 % und 2,65%.

Abbildung 7: Wertschöpfungseffekte des Leichtbaus, Wahrscheinlichstes Szenario



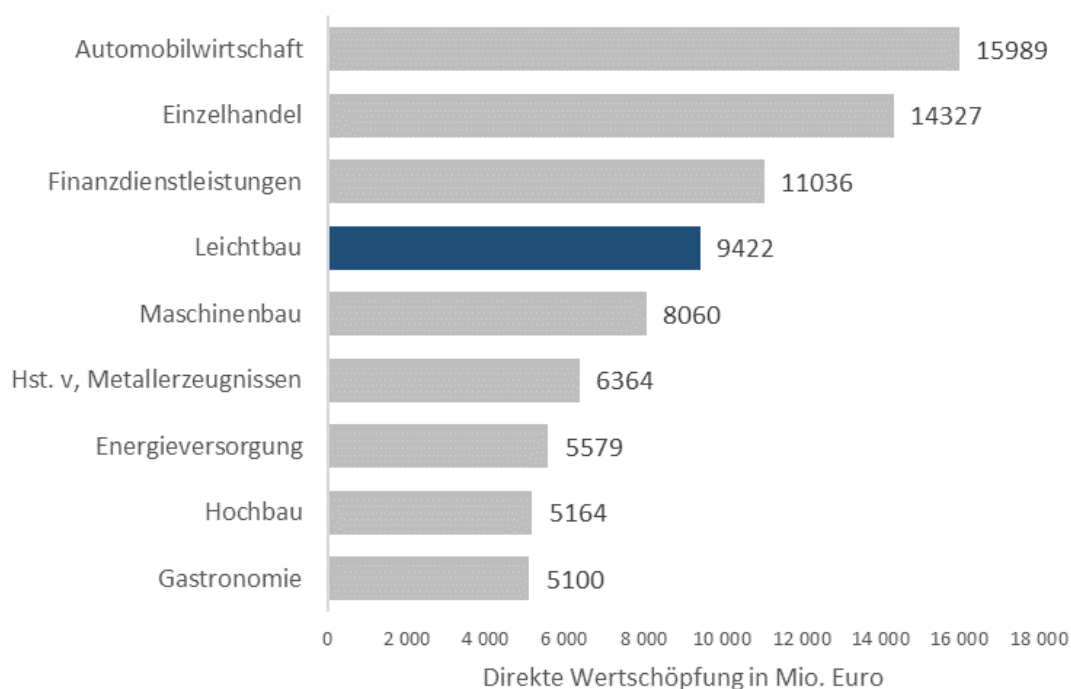
Quelle: Econmove.

Wie volkswirtschaftlich bedeutend der Leichtbau ist, zeigt sich erst in einem Sektorenvergleich (Abbildung 8: Leichtbau im Sektorenvergleich): demnach entspricht der

Leichtbau einer Größenordnung von beinahe dem Doppelten der gesamten Gastronomie oder des Hochbaus. Damit ist er auch größer als der gesamte Maschinenbau.

Hinzuzurechnen sind die Effekte in der vorgelagerten Wertschöpfungskette, wie sie durch Leistungsverflechtungen (Bezug von Vorleistungen) ausgelöst werden. Weitere knapp 5 Mrd. Euro sind folglich in der weiteren Definition ebenfalls zu berücksichtigen. Auch die induzierten Effekte liegen mit knapp 2 Mrd. Euro vergleichsweise hoch. In Summe entspricht dies einem Gesamteffekt in Höhe von 16.353,1 Mio. Euro, was wiederum einem Wertschöpfungsanteil von insgesamt 4,6% entspricht. Anders ausgedrückt lässt sich jeder 22te Euro, der in Österreich erwirtschaftet wird, unmittelbar oder mittelbar auf den Leichtbau zurückführen.

Abbildung 8: Leichtbau im Sektorenvergleich



Quelle: Econmove, Statistik Austria.

Eine Maßzahl für den volkswirtschaftlichen Hebel eines Sektors – hier des Leichtbaus – ist der Wertschöpfungsmultiplikator, berechnet als das Verhältnis von totalem zu direktem Effekt. Der Wertschöpfungsmultiplikator beläuft sich für Enabling Technologies auf 1,82, d.h. mit jedem Euro, der unmittelbar im Leichtbau erwirtschaftet wird, werden weitere 82

Cent in anderen Branchen ausgelöst. In der weiteren Definition inklusive Dienstleistungen sinkt dieser auf 1,74 – ein zu erwartendes Ergebnis, da Dienstleistungen grundsätzlich weniger Vorleistungen benötigen als produzierende Betriebe und der zusätzliche Effekt in der vorgelagerten Wertschöpfungskette daher geringer ausfällt.

Eine detaillierte Aufstellung sowohl der absoluten Wertschöpfungsbeträge als auch der Anteile an der Wertschöpfung ist folgender Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 4: Wertschöpfungseffekte des Leichtbaus, nach Definitionsstufen untere Schranke, Durchschnittsszenario und obere Schranke, 2019

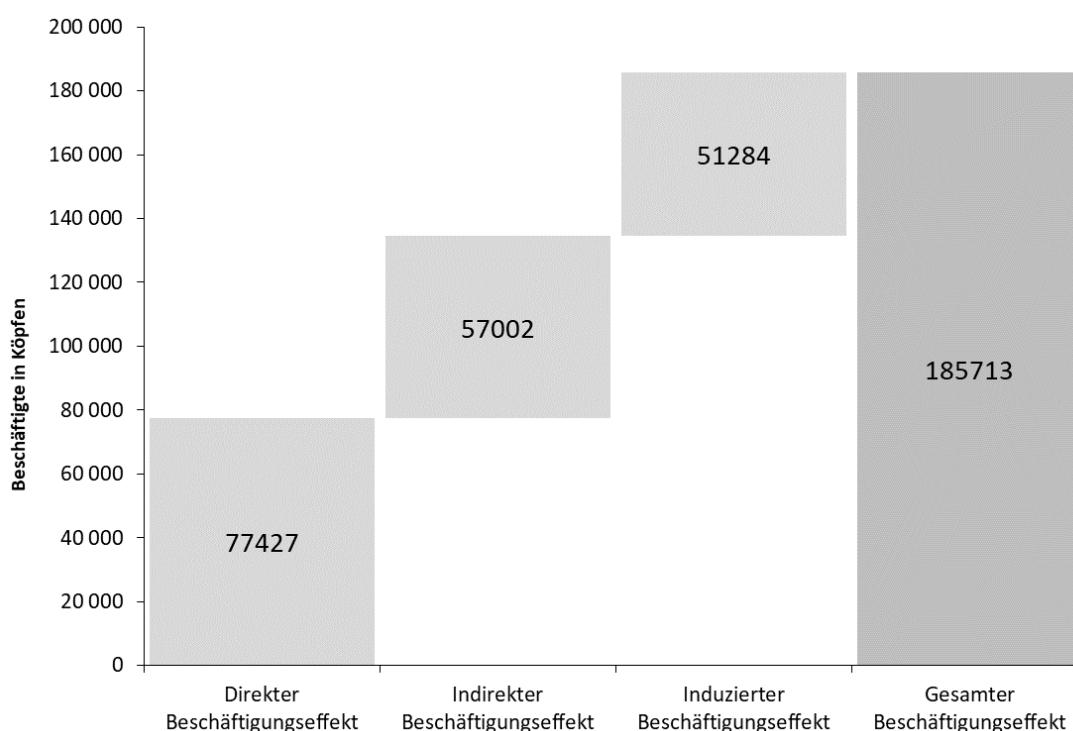
	Direkte BWS	Indirekte BWS	Induzierte BWS	Gesamte BWS	Multiplikator
UNTERE SCHRANKE					
Bruttowertschöpfung in Mio. Euro					
Enabling Technologies	1 977,5	1 199,2	429,5	3 606,2	1,824
Leichtbau ieS	5 761,6	3 211,9	1 104,2	10 077,7	1,749
Leichtbau iwS	6 080,0	3 361,9	1 158,9	10 600,8	1,744
Leichtbau inkl. Dienstleistungen	8 809,4	4 620,6	1 851,6	15 281,6	1,735
Anteil an der Wertschöpfung in Österreich					
Enabling Technologies	0,56%	0,34%	0,12%	1,01%	
Leichtbau ieS	1,62%	0,90%	0,31%	2,84%	
Leichtbau iwS	1,71%	0,95%	0,33%	2,98%	
Leichtbau inkl. Dienstleistungen	2,48%	1,30%	0,52%	4,30%	
DURCHSCHNITTSSZENARIO					
Bruttowertschöpfung in Mio. Euro					
Enabling Technologies	2 051,6	1 236,7	443,2	3 731,5	1,819
Leichtbau ieS	6 074,8	3 408,5	1 164,1	10 647,4	1,753
Leichtbau iwS	6 446,7	3 580,3	1 227,9	11 254,9	1,746
Leichtbau inkl. Dienstleistungen	9 422,4	4 955,7	1 975,0	16 353,1	1,736
Anteil an der Wertschöpfung in Österreich					
Enabling Technologies	0,58%	0,35%	0,12%	1,05%	
Leichtbau ieS	1,71%	0,96%	0,33%	3,00%	
Leichtbau iwS	1,81%	1,01%	0,35%	3,17%	
Leichtbau inkl. Dienstleistungen	2,65%	1,39%	0,56%	4,60%	
OBERE SCHRANKE					
Bruttowertschöpfung in Mio. Euro					
Enabling Technologies	2 125,8	1 274,2	456,9	3 856,9	1,814
Leichtbau ieS	6 386,4	3 604,6	1 223,8	11 214,8	1,756
Leichtbau iwS	6 840,6	3 806,6	1 301,0	11 948,2	1,747
Leichtbau inkl. Dienstleistungen	10 117,6	5 325,2	2 113,9	17 556,7	1,735
Anteil an der Wertschöpfung in Österreich					
Enabling Technologies	0,60%	0,36%	0,13%	1,09%	
Leichtbau ieS	1,80%	1,01%	0,34%	3,16%	
Leichtbau iwS	1,92%	1,07%	0,37%	3,36%	
Leichtbau inkl. Dienstleistungen	2,85%	1,50%	0,59%	4,94%	

Quelle: Econmove.

4.3 Beschäftigungseffekte

77.427 Arbeitsplätze⁴ können unmittelbar dem Leichtbau in Österreich zugerechnet werden. Dies entspricht einem Beschäftigungsanteil von 1,71%, was deutlich geringer ausfällt als der Wertschöpfungsanteil mit 2,65%. Dies wiederum zeigt, dass der Leichtbau vor allem aus wertschöpfungsintensiven und weniger aus beschäftigungsintensiven Branchen besteht, wodurch er in Österreich auch eher Wertschöpfungs- als Beschäftigungsmotor ist.

Abbildung 9: Beschäftigungseffekte des Leichtbaus, Wahrscheinlichstes Szenario



Quelle: Econmove.

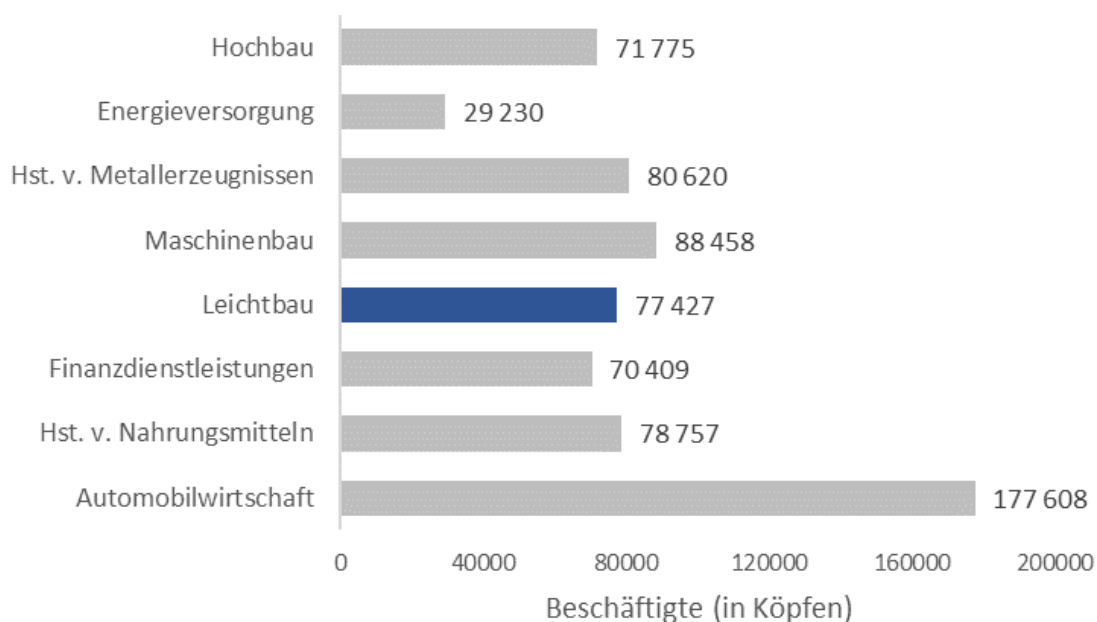
Hinzu kommen über die Vorleistungsverflechtungen weitere 57.002 Jahresbeschäftigungsplätze in Form indirekter Beschäftigungseffekte und über die Einkommenseffekte weitere 51.285 Jobs, die in Zusammenhang mit dem Leichtbau geschaffen bzw. gesichert werden. Der Gesamteffekt – als Summe der direkten, indirekten und induzierten Effekte – beläuft sich somit auf 185.713 Jahresbeschäftigungsplätze, was einem Anteil von 4,09% an allen Erwerbstätigen in Österreich entspricht. Jeder 24te Arbeitsplatz in Österreich hängt folglich

⁴ Durchschnittsszenario, weiteste Definition.

unmittelbar oder mittelbar vom Leichtbau ab. Der Beschäftigungsmultiplikator liegt mit 2,4 überdurchschnittlich hoch: jeder unmittelbar mit dem Leichtbau verbundene Arbeitsplatz sichert folglich noch weitere 1,4 Jobs ab.

Im Sektorenvergleich erkennt man, dass der Leichtbau in Österreich mehr Arbeitsplätze als der gesamte Sektor der Finanzdienstleistungen oder in etwa gleich viele Jobs wie die gesamte Nahrungsmittelindustrie schafft.

Abbildung 10: Beschäftigungseffekte des Leichtbaus im Sektorenvergleich



Quelle: Econmove, Statistik Austria.

Eine detaillierte Zusammenstellung der direkten, indirekten, induzierten und gesamten Beschäftigungseffekte, in Beschäftigten sowie anteilig an der Gesamtbeschäftigung in Österreich ist folgender Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 5: Beschäftigungseffekte des Leichtbaus, nach Definitionsstufen untere Schranke, Durchschnittsszenario und obere Schranke, 2019

	Direkter BE	Indirekter BE	Induzierter BE	Gesamter BE	Multiplikator
UNTERE SCHRANKE					
Beschäftigung, in Jahresbeschäftigungsplätzen					
Enabling Technologies	19 782	16 157	11 151	47 090	2,380
Leichtbau ieS	61 147	42 789	28 670	132 606	2,169
Leichtbau iwS	65 235	44 513	30 091	139 839	2,144
Leichtbau inkl. Dienstleistungen	71 215	53 281	48 079	172 575	2,423
Anteil an den Erwerbstätigen in Österreich in %					
Enabling Technologies	0,44%	0,36%	0,25%	1,04%	
Leichtbau ieS	1,35%	0,94%	0,63%	2,92%	
Leichtbau iwS	1,44%	0,98%	0,66%	3,08%	
Leichtbau inkl. Dienstleistungen	1,57%	1,17%	1,06%	3,80%	
DURCHSCHNITTSSZENARIO					
Beschäftigung, in Jahresbeschäftigungsplätzen					
Enabling Technologies	20 408,0	16 673,0	11 507,0	48 588,0	2,381
Leichtbau ieS	64 611,0	45 206,0	30 226,0	140 043,0	2,167
Leichtbau iwS	69 326,0	47 191,0	31 884,0	148 401,0	2,141
Leichtbau inkl. Dienstleistungen	77 427,0	57 002,0	51 284,0	185 713,0	2,399
Anteil an den Erwerbstätigen in Österreich in %					
Enabling Technologies	0,45%	0,37%	0,25%	1,07%	
Leichtbau ieS	1,42%	1,00%	0,67%	3,09%	
Leichtbau iwS	1,53%	1,04%	0,70%	3,27%	
Leichtbau inkl. Dienstleistungen	1,71%	1,26%	1,13%	4,09%	
OBERE SCHRANKE					
Beschäftigung, in Jahresbeschäftigungsplätzen					
Enabling Technologies	21 034,0	17 190,0	11 863,0	50 087,0	2,381
Leichtbau ieS	68 035,0	47 615,0	31 778,0	147 428,0	2,167
Leichtbau iwS	73 608,0	49 966,0	33 782,0	157 356,0	2,138
Leichtbau inkl. Dienstleistungen	84 452,0	61 080,0	54 889,0	200 421,0	2,373
Anteil an den Erwerbstätigen in Österreich in %					
Enabling Technologies	0,46%	0,38%	0,26%	1,10%	
Leichtbau ieS	1,50%	1,05%	0,70%	3,25%	
Leichtbau iwS	1,62%	1,10%	0,74%	3,47%	
Leichtbau inkl. Dienstleistungen	1,86%	1,35%	1,21%	4,42%	

Quelle: Econmove.

5 Fazit und Ausblick

Leichtbau führt zu einem geringeren Materialeinsatz, dadurch geringerem Gewicht und in weiterer Folge geringeren Kosten, einer Reduktion des Ressourcenverbrauchs und einer Verringerung des CO₂-Ausstoßes. Für das Erreichen nationaler und internationaler Nachhaltigkeitsziele kommt dem Leichtbau daher in vielen Bereichen eine Schlüsselfunktion zu.

Auch wenn davon auszugehen ist, dass österreichischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Thema Leichtbau große Bedeutung zukommt, so wird deren wirtschaftlicher Beitrag bisher dennoch weit unterschätzt, wie die Ergebnisse dieser Studie beweisen.

Wertschöpfungsbeiträge in Höhe von 9,4 Mrd. Euro und mehr als 77.000 Arbeitsplätze sind unmittelbar dem Leichtbau zuzurechnen. Im gesamten Wertschöpfungsnetzwerk erhöhen sich diese Werte innerhalb Österreichs auf knapp 16,4 Mrd. Euro Wertschöpfung und mehr als 185.000 Arbeitsplätze. Der Leichtbau kann damit völlig zurecht als Wertschöpfungs- und Exportmotor der österreichischen Wirtschaft bezeichnet werden.

Umso überraschender ist, dass zum Leichtbau aus wirtschaftlicher Perspektive noch wenig bekannt ist, was wohl der Komplexität des Themas geschuldet ist.

Mit der vorliegenden Studie wurde erstmals ein Versuch einer möglichst detaillierten Definition und Abgrenzung unternommen, welche auch auf europäische bzw. internationale Ebene übertragbar ist. Diese Definition ist bisher ausschließlich auf Produkte und Tätigkeiten rund um den Leichtbau beschränkt. In weiterführenden Arbeiten wären auch die Prozesse – wie beispielsweise der 3D-Druck – genauer abzubilden.

Es bleibt folglich noch einiges zu tun: die Ausweitung der Leichtbaudefinition um Prozesse, deren Implementierung in das Satellitenkonto Leichtbau, das Sichtbarmachen des gesamten Wertschöpfungsnetzwerks als Schlüsselsektor in der Energiewende, national aber auch international. Denn erst mit der europaweiten

Implementierung von Leichtbausatellitenkonten werden länderbezogene Vergleiche und Stärken-Schwächen-Analyse möglich. Die Anwendungsmöglichkeiten eines Leichtbau-Satellitenkontos gehen nämlich über die Darstellung des Status-quo noch weit hinaus: so kann eine Analyse der Wertschöpfungsketten beispielsweise auch für Standort-Ansiedlungsstrategien (welche Unternehmen fehlen entlang der Wertschöpfungskette?) Verwendung finden; Simulationen für unterschiedlichste wirtschaftspolitische Strategien können ex-ante bereits die Wirkungen auf den Leichtbau abschätzen.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Patentanmeldedynamik im Leichtbau	5
Abbildung 2: Technologienetzwerk Leichtbau.....	6
Abbildung 3: Transformation von Patentklassen zu NACE Kategorien.....	7
Abbildung 4: Vereinfachte 3x3 Input-Output-Tabelle und Erweiterung der Input-Output-Tabelle um ein Satellitenkonto	13
Abbildung 5: Direkte, indirekte und induzierte Effekte des Leichtbaus.....	15
Abbildung 6: Vom Umsatz zur Bruttowertschöpfung	16
Abbildung 7: Wertschöpfungseffekte des Leichtbaus, Wahrscheinlichstes Szenario	19
Abbildung 8: Leichtbau im Sektorenvergleich	20
Abbildung 9: Beschäftigungseffekte des Leichtbaus, Wahrscheinlichstes Szenario	22
Abbildung 10: Beschäftigungseffekte des Leichtbaus im Sektorenvergleich	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Definition des Leichtbaus – Key Enabling technologies, nach NACE	8
Tabelle 2: Definition des Leichtbaus – Anwendungen im engeren Sinn (ieS), nach NACE	9
Tabelle 3: Definition des Leichtbaus – Anwendungen im weiteren Sinn (iwS), nach NACE	10
Tabelle 4: Wertschöpfungseffekte des Leichtbaus, nach Definitionsstufen untere Schranke, Durchschnittsszenario und obere Schranke, 2019	21
Tabelle 5: Beschäftigungseffekte des Leichtbaus, nach Definitionsstufen untere Schranke, Durchschnittsszenario und obere Schranke, 2019	24

Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Leichtbaus

Studie im Auftrag der Leichtbauplattform A2LT
(Austrian Advanced Lightweight Technology) November 2022

© 2022 Econmove GmbH

✉ Dorfplatzstraße 13, 9241 Wernberg

☎ +43 650 6213238

© office@econmove.at
