



Holzwirtschaft und Baugewerbe im Mitteldeutschen Revier und im Lausitzer Revier

Sektorstudie

IMPRESSUM

Herausgeber:

DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH

Kontakt:

DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH

Torgauer Straße 116

04347 Leipzig

Tel. +49 (0)341 2434-112

E-Mail: info@dbfz.de

www.dbfz.de

Geschäftsführung:

Prof. Dr. mont. Michael Nelles (wiss. Geschäftsführer)

Dr. Christoph Krukenkamp (admin. Geschäftsführer)

Das dieser Sektorstudie zugrunde liegende FE-Vorhaben „Modellregionen Bioökonomie im Mitteldeutschen Revier und im Lausitzer Revier (MoreBio)“ wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) unter dem Kennzeichen A STAB 19-185 durchgeführt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor*innen.

Autor*innen:

Romann Glowacki, Karoline Fürst und Anja Mertens

Zitierempfehlung:

Glowacki, R. et al (2022): Holzwirtschaft und Baugewerbe im Mitteldeutschen Revier und im Lausitzer Revier – Sektorstudie im Rahmen des MoreBio Projekts. DBFZ - Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH. Leipzig.

Inhalt

Zusammenfassung	4
1. Einführung	5
2. Methodisches Vorgehen und Datenquellen	9
3. Wirtschaftliche Bedeutung der Holzwirtschaft und des Baugewerbes in Deutschland	12
3.1 Abgrenzung des Sektors	12
3.2 Rohstoffaufkommen und wirtschaftliche Bedeutung	14
4. Potenzialbranchen des Sektors Holzwirtschaft und Baugewerbe	17
4.1 Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke	17
4.2 Baugewerbe	22
4.2.1 Bau von Gebäuden	28
4.2.2 Bautischlerei und Bauschlosserei	31
4.2.3 Dachdeckerei und Zimmerei	33
4.3 Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe	36
4.4 Druckgewerbe	42
4.5 Herstellung von Möbeln	44
5. Zusammenfassung und Ausblick	47
Literaturverzeichnis	48

Zusammenfassung

Die Sektorstudie „Holzwirtschaft und Baugewerbe im Mitteldeutschen und im Lausitzer Revier“ liefert eine umfassende Informationsbasis. Im Rahmen der Studie werden Strukturen, Herausforderungen und Innovationspotenziale der regionalen Holz- und Baubranche sowie der Papierwirtschaft im Kontext der Bioökonomie herausgearbeitet sowie konkrete Innovationsansätze regionaler Akteure identifiziert. Dabei werden Branchen betrachtet, die in den Revieren von hoher Beschäftigungsbedeutung sind und/oder eine regionale Besonderheit darstellen und somit als Potenzialbranchen verstanden werden.

Die in der Studie betrachteten Einzelbranchen der Säge- und Hobelwirtschaft, des Baugewerbes, der Bautischlerei, der Dachdeckerei/Zimmerei, der Papierwirtschaft, des Druckgewerbes und der Möbelwirtschaft sind in beiden Revieren überaus beschäftigungsrelevant. Im Lausitzer Revier sind in diesen Branchen etwa 13.500 Personen beschäftigt, im Mitteldeutschen Revier etwa 18.000 Personen. Gleichwohl ist hervorzuheben, dass die Herstellung von Möbeln und der Gebäudebau nur anteilig der Bioökonomie zuzuordnen sind. Alle Branchen, die in der vorliegenden Sektorstudie betrachtet werden, zeichnen sich (verglichen mit anderen Sektoren der Bioökonomie wie der Ernährungswirtschaft oder der chemischen Industrie) strukturell durch eine Prägung durch KMU und Kleinstunternehmen aus. Diese Prägung bedingt eine vergleichsweise geringe Marktkonzentration. Dies zeigt sich insbesondere mit Blick auf handwerklich geprägten Branchen (Bautischlerei, Dachdeckerei/Zimmerei). Hier dominieren Kleinstunternehmen, die zudem vornehmlich im direkten regionalen Umfeld aktiv sind. Gleichwohl sind in allen betrachteten Branchen in den Revieren vereinzelt auch größere Unternehmen ansässig.

Wichtige übergeordnete Trends der betrachteten Branchen sind der zunehmende Bau von Holzgebäuden und eine Verknappung mineralischer Baumaterialien, eine steigende Nutzung von Holz als erneuerbarer Kohlenstoff in der Chemieindustrie sowie eine starke Steigerung des Einsatzes holzbasierter Verpackungen. Damit gehen im Kontext der Bioökonomie dezidierte Innovationspotenziale einher, die in den Revieren wirtschaftliche Dynamiken freisetzen können und bereits von politischer Ebene unterstützt werden (z.B. Aufbau Holzbau-Kompetenzzentrums in Sachsen, Aufbau InnovationsHubs „Zukunft Holz + Klima“ in Sachsen-Anhalt). Allerdings bedingen diese Trends auch neue und sich verstärkende Konkurrenzen und die Ressource Holz- gerade auch mit Blick auf die zu erwartende Steigerung der stofflichen Holznutzung innerhalb der chemischen Industrie. Die sich bietenden Innovationspotenziale sind also maßgeblich von der Sicherung der Rohstoffbasis (Nutzungskonkurrenzen, Klimawandel) sowie aktuell stark steigenden Rohstoffpreisen beeinflusst.

1. Einführung

Zielstellung der Sektorstudie

Die Sektorstudie gibt einen Überblick der holzbasierten Potenzialbranchen der Bioökonomie in den beiden Revieren. Sie untersucht die Sägeindustrie, die Papierherstellung und -verarbeitung sowie die Herstellung sonstiger Holzprodukte, die Möbelproduktion, das Baugewerbe und die Druckindustrie. Des Weiteren wird der biobasierte Teil des Baugewerbes, also der Holzbau sowie das klassische holzverarbeitende Baugewerbe wie die Dachdeckerei und Zimmerei und die Bautischlerei erfasst. Somit wird die fein verästelte Wertschöpfungskette bzw. der Stoffstrom von Holz und dessen Anwendungsfelder dargestellt. Trends und Herausforderungen werden erläutert, um Innovationspotenziale der Branchen besser abschätzen zu können. Die Sektorstudie bietet eine fundierte Informationsgrundlage für Entscheidungsträger*innen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft.



Die Verarbeitung des Rohstoffs Holz ist ein Kernelement der Bioökonomie.

Betrachtet werden die Branchen, die in den Revieren eine hohe Beschäftigung aufweisen oder eine regionale Besonderheit darstellen. Diese werden im Folgenden als Potenzialbranchen bezeichnet. In diesen wurden wesentliche Akteure identifiziert, die Rohstoffbasis erfasst sowie zentrale Stoffströme und anfallende Nebenprodukte wie auch Rest- und Abfallstoffe samt etablierter Nutzungspfade und neuer, innovativer Verwendungsmöglichkeiten abgebildet. Im Einzelnen werden in Kapitel 2 das methodische Vorgehen und die der Studie zugrundeliegenden Datenquellen beschrieben. Kapitel 3 beleuchtet die wirtschaftliche Bedeutung der gesamten Branche in Deutschland. Anschließend werden in Kapitel 4 die identifizierten Potenzialbranchen auf Ebene der Reviere detailliert betrachtet. In Kapitel 5 schließt die Sektorstudie mit Empfehlungen zur Entwicklung der Holzwirtschaft und des Baugewerbes in den Regionen im Kontext der Bioökonomie und ordnet diese Empfehlungen in einem Ausblick ein.

Räumliche und inhaltliche Abgrenzung

Die räumliche Eingrenzung der Sektorstudie ergibt sich durch den spezifischen Projekthintergrund. Die Studie ist im Rahmen des Projektes „Modellregionen Bioökonomie im Mitteldeutschen Revier und im Lausitzer Revier (MoreBio)“ im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) entstanden. Daher beziehen sich die Analysen auf das Mitteldeutsche und das Lausitzer Revier. Die Abgrenzung der Reviere folgt der Festlegung im Abschlussbericht der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2019). Demzufolge erstreckt sich das Mitteldeutsche Revier über drei Bundesländer. Dazu gehören die Landkreise Anhalt-Bitterfeld, Mansfeld-Südharz, Saalekreis, Burgendlandkreis und die kreisfreie Stadt Halle in Sachsen-Anhalt, die Landkreise Nordsachsen und Leipzig sowie die Stadt Leipzig in Sachsen und das Altenburger Land in Thüringen. Dem Lausitzer Revier gehören die ostsächsischen Landkreise Bautzen und Görlitz sowie die südbrandenburgischen Kreise Elbe-Elster, Oberspreewald-Lausitz, Dahme-Spreewald, Spree-Neiße und die kreisfreie Stadt Cottbus an.

Inhaltlich wird der Sektor „Holzwirtschaft“ sowie das „Baugewerbe“ gemäß der Wirtschaftszweigklassifikation (2008) des Statistischen Bundesamtes abgegrenzt. Sowohl die „Holzwirtschaft“ als auch das „Baugewerbe“ sind als Branchen nicht eindeutig definiert. Eine Einteilung wurde nach den Wirtschaftszweiggruppen vorgenommen, die als identifizierte Potenzialbranchen tiefgehend untersucht wurden. Die Holzwirtschaft im weiteren Sinne umfasst somit die Wirtschaftszweige des Verarbeitenden Gewerbes der Abteilung C 16, hier die 16.1 „Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke“ als erste Verarbeitungsstufe des Rundholzes. Darauf folgen die Gruppen 16.2 „Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)“ und die 31.0 „Herstellung von Möbeln“. Sie alle basieren auf der mechanischen Verarbeitung von Holz. Zur Holzwirtschaft werden des Weiteren die Bereiche 17.2 „Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe“ sowie 18.1 „Herstellung von Druckerzeugnissen“ gezählt. Sie basieren auf einem chemischen Aufschluss von Holzrohstoffen und Nebenprodukten aus der Sägeindustrie vorwiegend im Zellstoffprozess. Nicht betrachtet werden die Wirtschaftsbereich E 38 zur Sammlung, Abfallbeseitigung, Rückgewinnung, in denen bereits heute ein beachtlicher Stoffstrom von ca. 8 Mio. Tonnen Altholz sowie 24 Mio. Tonnen Altpapier in den Produktionskreislauf zurückgeführt wird.

Zum „Baugewerbe“ zählen die Gruppen 41.2 „Bau von Gebäuden“ und die 43.32 „Bautischlerei und -schlosserei“ sowie die 43.91 „Dachdeckerei und Zimmerei“, die sich im Abschnitt F unter „Baugewerbe“ wiederfinden. Sie sind gekennzeichnet durch die Verwendung von Massivholz und Holzwerkstoffen. In der vorliegenden Studie werden die holzverarbeitenden Gewerke des Baugewerbes in logischer Fortsetzung der Wertschöpfungskette der Sägeindustrie (und der in dieser Studie nicht betrachteten Holzwerkstoffindustrie) verstanden und daher direkt im Anschluss an deren Analyseergebnisse vorgestellt.

Potenzialbranchen der Holzwirtschaft und des Baugewerbes in den Revieren		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
C – VERARBEITENDES GEWERBE		
C 16		Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke (C 16.1)
	Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht-, und Korbwaren (ohne Möbel) (C 16.2)	
C 17	Papier, Karton, und Pappe und Waren daraus (C 17.2)	
C 18		Herstellung von Druckerzeugnissen (C 18.1)
C 31	Herstellung von Möbeln	
F – Baugewerbe		
F 41	Bau von Gebäuden (F 41.2)	Bau von Gebäuden (F 41.2)
F 43	Bautischlerei und -schlosserei (F 43.32)	Bautischlerei und -schlosserei (F 43.32)
	Dachdeckerei und Zimmerei (F 43.91)	Dachdeckerei und Zimmerei (F 43.91)

Tabelle 1: Potenzialbranchen der Holzwirtschaft in den Revieren.

Die Holzwirtschaft und ihre nachgelagerten Branchen im Kontext der Bioökonomie

Holz wird seit Anbeginn der menschlichen Zivilisation stofflich und energetisch genutzt und bot vor Entdeckung der fossilen Kohlenstoffe ein vielseitiges Anwendungspotenzial. Die Holzwirtschaft bildet heute eine elementare Säule der Bioökonomie. Die Rohstoffherzeugung findet im naturnahen Ökosystem Wald statt, welches sich durch hohe Biodiversität und die Erbringung wichtiger Ökosystemleistungen wie Wasserspeicherung, Kühlung, Luftreinhaltung und Erholung auszeichnet. Der Rohstoff Holz steht nicht in Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion und die hohe Photosyntheseverleistung der Natur kann durch vergleichsweise geringe Verarbeitungsgrade (Beispiel Bauholz) nutzbar gemacht werden.

Bei der ersten Verarbeitungsstufe in den Sägewerken werden ca. 40 Prozent Koppelprodukte, die sogenannten Sägenebenprodukte wie Späne, Hackschnitzel oder Rinde, erzeugt. Sie zeichnen sich durch eine große Homogenität aus, fallen kontinuierlich an und dienen als wichtiger Feedstock für weitere Wertschöpfungsketten z.B. in der Holzwerkstoff-, der Zellstoffindustrie oder für andere chemische Aufschlussverfahren. Dies ermöglicht unter bioökonomischen Aspekten den Aufbau besonders effizienter Wertschöpfungs-systeme, z.B. Bioraffinerie der UPM Biochemicals in Leuna oder das nördlich der Reviere gelegenen Zellstoffwerk der Mercer-Gruppe in Stendal.

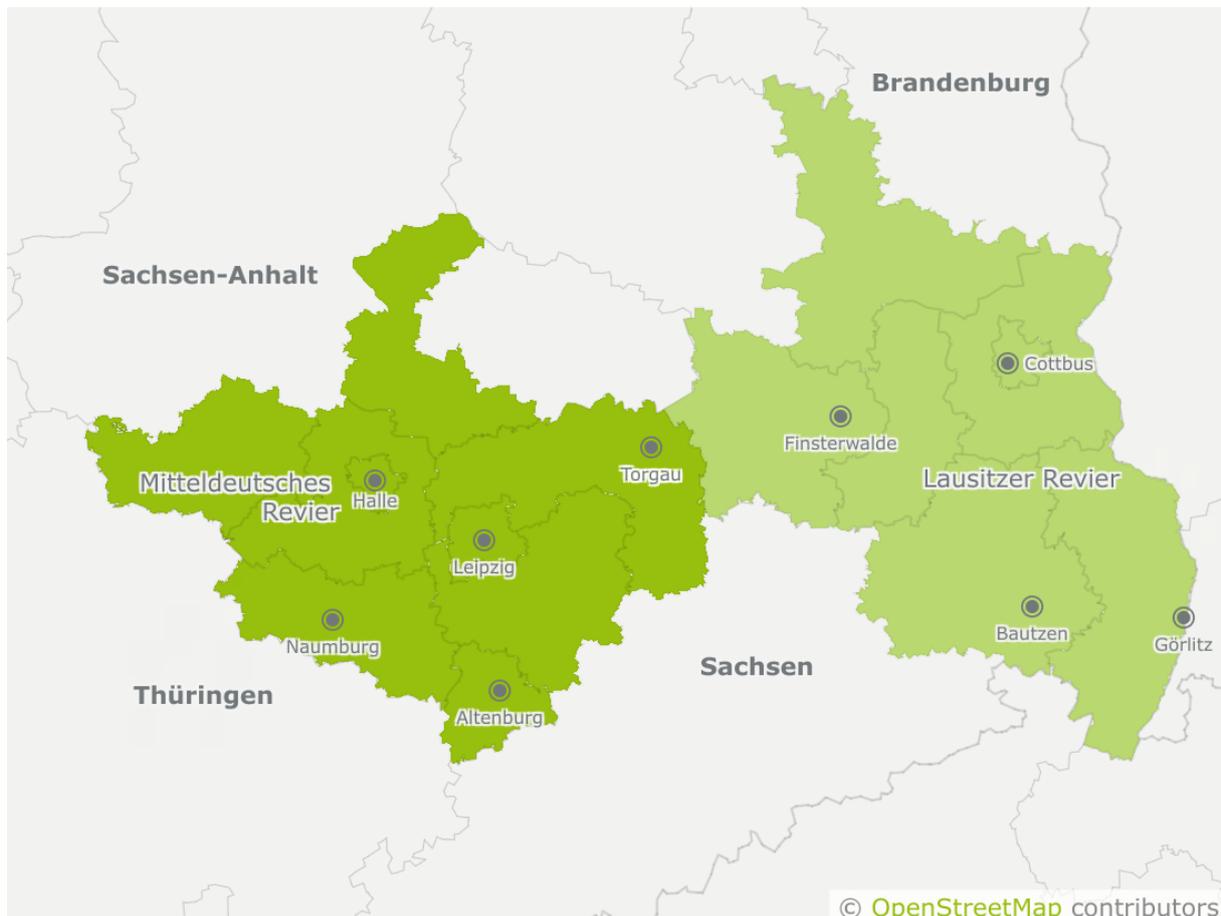


Abbildung 1: Übersicht zum Mitteldeutschen Revier und Lausitzer Revier.

Die Holzwirtschaft, zu der in dieser Betrachtung auch die Papierindustrie zählt, ist durch bereits etablierte Systeme der Kreislaufwirtschaft gekennzeichnet. Holzprodukte wie Möbel oder Bauholz, insbesondere aber Papierprodukte, werden wieder der Produktion neuer Holzwerkstoffe bzw. in Form von Altpapier als Sekundärfaser mit einer Recyclingquote von fast 80 Prozent der Produktion zugeführt. Sie kann damit als „Best Practice“ für andere Branchen gesehen werden.

Die oben aufgeführten Branchen können, je näher sie an der Erstverarbeitung von Holz angesiedelt sind, vollständig der Bioökonomie zugeordnet werden. Je mehr fossil-basierte Hilfsstoffe, wie z.B. Leime, Kunststoffe oder Druckfarben eingesetzt werden, umso geringer wird der bioökonomische Anteil.

Trends und Herausforderungen der Holzwirtschaft

Die wichtigsten Trends:

- Zunehmender Bau von Holzgebäuden
- Steigende Nutzung von Holz als erneuerbarer Kohlenstoff in der Chemieindustrie
- Starke Steigerung des Einsatzes holzbasierter Verpackungen inkl. Papier und Kartonagen

Wichtigster Zielmarkt für mechanisch verarbeitete Holzprodukte ist der Baubereich. Hier sind der Holzbau, Dachkonstruktionen sowie der Innenausbau mit Fußböden und Fenstern zu nennen. Das Bauen mit Holz wird zunehmend als Möglichkeit des klimafreundlichen Bauens genutzt. Holz verbraucht deutlich weniger Energie als Stahl und Beton, ist leicht und bildet darüber hinaus in Form langfristig genutzter Bauteile eine Kohlenstoffsenke. Viele Bundesländer fördern den Holzbau aktiv, indem er zur Umsetzung von Klimaschutzprogrammen genutzt, das Baurecht z.B. beim Brandschutz geändert wird und Holzbaukompetenzzentren etabliert werden (z.B. der Holzbau Kompetenz Sachsen e.V. oder das InnovationsHubs „Zukunft Holz + Klima“ in Sachsen-Anhalt). Die Chemieindustrie ist auf der Suche nach grünen Kohlenstoffbausteinen. Eine Studie des nova-Instituts geht von einer Steigerung des Anteils biobasierten Kohlenstoffs in 2018 von ca. 4 Mio. Tonnen auf ca. 135 Mio. Tonnen in 2050 alleine für die weltweite Kunststoffproduktion aus (Carus et al. 2020). Aktuell entstehen in der Chemieindustrie neue Werke, wie beispielsweise die Bioraffinerie der UPM Biochemicals GmbH in Leuna. Sie liefert funktionelle Füllstoffe für die Gummiindustrie oder chemische Bausteine für die Herstellung Biokunststoffen auf Basis von Buchenholz. Im Bereich der Verpackungsmittel liegen nachhaltige Materialien wie Holz, Papier und Pappe in der Gunst des Marktes. Der Bereich wird als wichtiger Wachstumsmarkt betrachtet (Deutsches Verpackungsinstitut e. V. (dvi) 2022).

Die größten Herausforderungen:

- Klimawandel als Risiko für die Rohstoffversorgung
- Waldumbau führt zukünftig zu mehr Laubholz

Die verheerenden Waldschäden der vergangenen Jahre durch Stürme, Dürre und die damit verbundenen Käferkalamitäten haben zu einem Schadholzanfall von 204 Mio. Festmeter Nadel- und 18 Mio. Festmeter Laubholz zwischen 2018 und 2022 geführt (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, BMEL 2022). Der reguläre jährliche Holzeinschlag liegt bei ca. 70 Mio. Festmeter Einschlag. Nach einem Überangebot von Nadelholz ist in den kommenden Jahren mit einem deutlich geringeren Erntevolumen zu rechnen – vorausgesetzt es finden keine weiteren Kalamitäten statt. Es muss mit weiter schwankender Rohstoffversorgung und volatilen Preisen gerechnet werden. Langfristig wird der Waldumbau zu einem deutlich größeren Aufkommen an Laubholz führen. Allerdings sind bestehenden industrielle Großsägestrukturen auf sehr gradschäftiges Nadelholz ausgerichtet. Hier gilt es neue Produkte auf Laubholzbasis, insbesondere für den Baubereich zu entwickeln und marktfähig zu machen.

2. Methodisches Vorgehen und Datenquellen

Die Erarbeitung der Sektorstudie und die Analysen der spezifischen Potenzialbranchen stützen sich auf quantitative und qualitative Ansätze sowie Primär- und Sekundärdaten. Tabelle 2 gibt einen Überblick zum methodischen Vorgehen.

Analyse	Methoden	Datenquellen
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erfassung der Potenzialbranchen der regionalen Holzwirtschaft und des Baugewerbes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beschäftigungsanalysen ▪ Konzentrationsmaße 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brödner et al. 2021: Beschäftigungsstrukturen und Potenziale der Bioökonomie in den deutschen Braunkohlerevieren
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Darstellung der wirtschaftlichen Bedeutung der Potenzialbranchen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sekundärdatenanalyse ▪ Dokumentenanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Statistische Ämter des Bundes und der Länder ▪ Bundesagentur für Arbeit ▪ bestehende Studien ▪ Jahresabschlüsse der Unternehmen (Bundesanzeiger)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mapping der regionalen Unternehmen der Potenzialbranchen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desktoprecherche ▪ Dokumentenanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unternehmensdatenbanken der Länder, Informationen regionaler Akteure ▪ Business Portale ▪ bestehende Studien
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erfassung der Rohstoff- und Ressourcenbasis der Potenzialbranchen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sekundärdatenanalyse ▪ Primärdatenanalyse ▪ Dokumentenanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Statistische Ämter des Bundes und der Länder ▪ Expertengespräche ▪ bestehende Studien
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Erfassung von Stoffströmen, Zukunftsthemen und Innovationspotenzialen, Herausforderungen etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Primärdatenanalyse ▪ Dokumentenanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interviews mit Unternehmensvertreter*innen, Expertengespräche ▪ Webseiten, Jahresabschlüsse der Unternehmen (Bundesanzeiger)

Tabelle 2: Zusammenfassung des methodischen Vorgehens.

Die Erfassung der Potenzialbranchen, die im Rahmen der Sektorstudien detailliert beleuchtet werden, beruht auf Ergebnissen, die in der Studie „Beschäftigungsstrukturen und Potenziale der Bioökonomie in den deutschen Braunkohlerevieren“ (Brödner et al. 2021) veröffentlicht sind. Potenzialbranchen sind demnach biobasierte Branchen, die regional von hoher Beschäftigungsbedeutung sind und/oder eine regionale Besonderheit darstellen. Ihre Entwicklung und Stärkung kann ein wichtiger Bestandteil der regionalen Entwicklungspfade der Bioökonomie in den Revieren sein. Die Bestimmung der Potenzialbranchen basiert auf Daten sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in bioökonomierelevanten Wirtschaftszweigen (gemäß Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008). Dazu wurden Branchen mit hoher Beschäftigungsrelevanz für die Bioökonomie ermittelt. Weiterhin wurden Branchen identifiziert, die regional eine strukturelle Besonderheit darstellen. Diese weisen einen überdurchschnittlichen Beschäftigungsanteil im Vergleich zu den Ostdeutschen Flächenländern auf, d.h. sie sind in den Revieren überdurchschnittlich bedeutend. Als Maß zur Bewertung der räumlichen Spezialisierung wurde der Lokalisationskoeffizient herangezogen. Die für die Reviere identifizierten Potenzialbranchen sind nachfolgend samt Bioökonomieanteil aufgelistet und werden, mit Blick auf die Reviere, in der vorliegenden Sektorstudie detailliert betrachtet.

- C 16.1: Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke; Bioökonomieanteil: 100 Prozent
- C 16.2: Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht-, und Korbwaren (ohne Möbel); Bioökonomieanteil: 100 Prozent
- C 17.2: Papier, Karton, und Pappe und Waren daraus; Bioökonomieanteil: 100 Prozent
- C 18.1: Herstellung von Druckerzeugnissen, Bioökonomieanteil: 87 Prozent
- C 31.0: Herstellung von Möbeln; Bioökonomieanteil: 66 – 71 Prozent
- F 41.2: Bau von Gebäuden: Bioökonomieanteil: 17,6 – 20,8 Prozent
- F 43.32: Bautischlerei und -schlosserei: Bioökonomieanteil: 100 Prozent
- F 43.91: Dachdeckerei und Zimmerei: Bioökonomieanteil: 100 Prozent

Die Darstellung der wirtschaftlichen Relevanz der Potenzialbranchen auf Bundesebene sowie auf Ebene der Länder und Reviere wird auf Grundlage sekundärstatistischer Datenmaterials durchgeführt. Dazu wurden Primärdaten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder genutzt (Umsatzsteuerstatistik [Vor Anmeldungen]; Unternehmensanzahl und Umsatz)¹, um Daten der Bundesagentur für Arbeit (Bundesagentur für Arbeit 2021, Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten) ergänzt und mit Daten aus bestehenden Studien verschnitten.

Zum Mapping der zu den Potenzialbranchen gehörenden Unternehmen in den Revieren wurde auf öffentlich zugängliche Datenbanken der Wirtschaftsfördereinrichtungen der Länder² zurückgegriffen. Die erzielten Informationen wurden mit Daten abgeglichen/ergänzt, die durch regionale Akteure (Landkreise, Kammern etc.) bereitgestellt wurden. Zudem wurden zur Unternehmensrecherche Business Portale (insbesondere das Portal firmenwissen.de) und die im Bundesanzeiger hinterlegten Jahresabschlüsse genutzt und durch weitere Recherchen auf regionaler Ebene ergänzt. Der Ansatz führte letztlich dazu, dass ein Großteil der aktiven und strukturbestimmenden Unternehmen einer Potenzialbranche auf regionaler Ebene identifiziert werden konnte. Er bietet jedoch nicht die Möglichkeit einer Vollerfassung aller Unternehmen.

Des Weiteren wurden im Rahmen der Sektorstudie leitfadengestützte Interviews mit Branchenexpert*innen und Vertreter*innen der Unternehmen der Potenzialbranchen geführt. Ziel der Interviews war es, beispielsweise die Rohstoff- und Ressourcenbasis der Unternehmen sowie anfallende Reststoffe und Nebenprodukte zu erfassen/quantifizieren, Zukunftsthemen und Innovationsfelder zu identifizieren und Entwicklungspotenziale sowie Herausforderungen von Unternehmen und Branchen zu beleuchten. Unternehmen wurden für Interviews angefragt, wenn diese für die regionalen Potenzialbranchen große, strukturbestimmende Akteure oder als kleine/mittlere Unternehmen in spezifischen Marktnischen und Innovationsfeldern aktiv sind. Damit verfolgte die Auswahl der Interviewpartner*innen das Ziel, die Breite einer Potenzialbranche hinsichtlich Größe/Bedeutung und Innovation abzubilden. Ferner konnten durch die Interviews auch Ergebnisse übergeordneter Studien für die regionale Potenzialbranche sowie eigene Rechercheergebnisse validiert werden. Insgesamt wurden im Rahmen der Sektorstudie Holzwirtschaft und Bau 7 Interviews geführt. In den Branchen Herstellung von Möbeln konnten keine Interviews durchgeführt werden. Die stark handwerklich geprägten Baubereiche Zimmerei und Bautischlerei wurden über Netzwerke und Branchenexperten erkundet. Pandemiebedingt wurde der Großteil der Interviews digital oder telefonisch durchgeführt. Einige Interviews konnten als vor Ort Termine realisiert werden. Tabelle 3 bietet einen Überblick der im Rahmen der Sektorstudie geführten Interviews.

¹ Bezugsjahr ist das Jahr 2019. Zum Veröffentlichungszeitpunkt der Sektorstudie handelt es sich hierbei auf regionaler Ebene (Landkreise/Reviere) um die aktuellsten Daten.

² Sachsen, Firmendatenbank der Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH: <https://firmen.standort-sachsen.de/company/de/>; Brandenburg, Brandenburg Business Guide der Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH: <https://www.brandenburg-business-guide.de/de/karte>; Thüringen, Unternehmens- und Technologiedatenbank des Thüringer Clustermanagements: <https://www.cluster-thueringen.de/innovationsstrategie/partner-akteure/wirtschaft/>

	Branche	Akteur	Einheit	Standort	Code
1	Säge-, Hobel- und Holz- imprägnierwerke	Sägewerk	Geschäftsführung	Torgau	MB0742
2	Säge-, Hobel- und Holz- imprägnierwerke	Sägewerk	Geschäftsführung	Mansfeld-Süd- harz	MB2065
3	Bau von Gebäuden	Netzwerk	Geschäftsführung	Dresden	MB2064
4	Bau von Gebäuden	Branchenexperte	Einzelperson	Görlitz	MB2065
5	Holzwirtschaft gesamt	Netzwerk	Geschäftsführung	Mansfeld-Süd- harz	MB2065
6	Papier, Karton, und Pappe und Waren da- raus	Papierfabrik	Geschäftsführung	Schwepnitz	MB1054
7	Papier, Karton, und Pappe und Waren da- raus	Papierfabrik	Geschäftsführung	Spremberg	MB0477

Tabelle 3: im Rahmen der Sektorstudie geführte Expertengespräche und Interviews

3. Wirtschaftliche Bedeutung der Holzwirtschaft und des Baugewerbes in Deutschland

3.1 Abgrenzung des Sektors

Über die Klassifikation der Wirtschaftszweige ergibt sich die in Tabelle 4 dargestellte Übersicht für die Holzwirtschaft und das Baugewerbe.

ABSCHNITT C – VERARBEITENDES GEWERBE/HERSTELLUNG VON WAREN			
			Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)
	16.1		Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke
		16.10	Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke
	16.2		Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)
16		16.21	Herstellung von Furnier-, Sperrholz-, Holzfaser- und Holzspanplatten
		16.22	Herstellung von Parketttafeln
		16.23	Herstellung von sonstigen Konstruktionsteilen, Fertigbauteilen, Ausbauelementen und Fertigteilbauten aus Holz
		16.24	Herstellung von Verpackungsmitteln, Lagerbehältern und Ladungsträgern aus Holz
		16.29	Herstellung von Holzwaren a.n.g, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel), hier Pelletindustrie.

ABSCHNITT C – VERARBEITENDES GEWERBE/HERSTELLUNG VON WAREN

		Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus
17	17.1	Herstellung von Holz- und Zellstoff, Papier, Karton und Pappe
	17.11	Herstellung von Holz- und Zellstoff
	17.12	Herstellung von Papier, Karton und Pappe
	17.2	Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe
	17.21	Herstellung von Wellpapier und -pappe sowie von Verpackungsmitteln aus Papier, Karton und Pappe
	17.22	Herstellung von Haushalts-, Hygiene- und Toilettenartikeln aus Zellstoff, Papier und Pappe
	17.23	Herstellung von Schreibwaren und Bürobedarf aus Papier, Karton und Pappe
	17.24	Herstellung von Tapeten
	17.29	Herstellung von sonstigen Waren aus Papier, Karton und Pappe
18		Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild und Datenträgern
	18.1	Herstellung von Druckerzeugnissen
	18.11	Drucken von Zeitungen
	18.12	Drucken a. n. g.
	18.13	Druck- und Mediovorstufe
	18.14	Binden von Druckerzeugnissen und damit verbundene Dienstleistungen
	18.2	Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern
18.20	Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	
31		Herstellung von Möbeln
	31.0	Herstellung von Möbeln
	31.01	Herstellung von Büro- und Ladenmöbeln
	31.02	Herstellung von Küchenmöbeln
	31.03	Herstellung von Matratzen
31.09	Herstellung von sonstigen Möbeln	
41		Hochbau
	41.2	Bau von Gebäuden
	41.20	Bau von Gebäuden

ABSCHNITT C – VERARBEITENDES GEWERBE/HERSTELLUNG VON WAREN			
42			Tiefbau
		42.13	Brücken- und Tunnelbau
43	43.3		Sonstiger Ausbau
		43.32	Bautischlerei und -schlosserei
		43.33	Fußboden-, Fliesen- und Plattenlegerei, Tapeziererei
	43.9		Sonstige spezialisierte Bautätigkeiten
		43.91	Dachdeckerei und Zimmerei

Tabelle 4: Abgrenzung des Sektors mit Klassifikation der Wirtschaftszweige; grün hinterlegt: identifizierte Potenzialbranchen.

In den Revieren wurden auf Basis der Analyse von Beschäftigungsstruktur und Anteilen an der Bioökonomie folgende Potenzialbranchen identifiziert:

Lausitz

- Herstellung von sonstigen Holz-, Kork-, Flecht-, und Korbwaren (ohne Möbel) (C 16.2)
- Papier, Karton, und Pappe und Waren daraus (C 17.2)
- Herstellung von Möbeln (C 31)
- Bau von Gebäuden (F 41.2)
- Bautischlerei und -schlosserei (F 43.32)
- Dachdeckerei und Zimmerei (F 43.91)

Mitteldeutschland

- Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke (C 16.1)
- Herstellung von Druckerzeugnissen (C 18.1)
- Bau von Gebäuden (F 41.2)
- Bautischlerei und -schlosserei (F 43.32)
- Dachdeckerei und Zimmerei (F 43.91)

3.2 Rohstoffaufkommen und wirtschaftliche Bedeutung

Für die in der Sektorstudie untersuchten Branchen bietet der Deutsche Holzwirtschaftsrat einen kompakten Überblick. Alle folgenden Informationen über die Bedeutung der Teilbranchen wurden der Veröffentlichung „Die Deutsche Holzwirtschaft“ entnommen (DHWR Deutscher Holzwirtschaftsrat e.V. 2022). Demnach sind fast 725.000 Beschäftigte in über 60.000 Betrieben der Holzwirt-

schaft aktiv. Diese erzielten einen Gesamtumsatz von knapp 90 Mrd. Euro. Somit waren über 10 Prozent der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten des verarbeitenden Gewerbes in der Holzwirtschaft tätig.

Am Beginn der Wertschöpfungskette steht die Sägeindustrie. In Deutschland existieren ca. 2.000 Betriebe mit über 19.000 Beschäftigten. Sie erzielen einen Jahresumsatz von ungefähr 5 Mrd. Euro. Das eingesetzte Rohstoffvolumen beträgt ungefähr 35 Millionen Kubikmeter (bzw. Festmeter) Rundholz, wovon 98 Prozent aus heimischen Wäldern bereitgestellt werden. Es werden zum größten Teil Nadelhölzer eingeschnitten (96%), nur 4 Prozent entfallen auf Laubhölzer (Buche und Eiche). Das erzeugte Schnittholz wird überwiegend im Baubereich (Dachstühle, Innenausbau wie Treppen, Türen, Fenster) sowie in der Möbel- und Verpackungsmitelindustrie eingesetzt. Die Veredelung am Sägewerkstandort gewinnt an Bedeutung und umfasst Hobelware, Profilierung, Imprägnierung oder die Herstellung von Konstruktionsvollholz (KVH), Brettsperrholz, etc. Die Exportquote wird mit 33 Prozent angegeben, es werden ca. 6,4 Mio. Festmeter Nadelschnittholz sowie 0,6 mio. Festmeter Laubschnittholz ausgeführt. Tabelle 5 bildet die Produktion von Schnittholz in deutschen Sägewerken zwischen 2011 und 2018 ab. Im Jahr 2018 wurden in Deutschland rund 24 Mio.



Holzernte im Nadelwald.

Holzart	Schnittholz [Mio. m ³]							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nadelholz	23,7	22,0	20,4	20,8	20,4	21,1	22,1	22,6
Laubholz	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
Insgesamt	24,7	23,0	21,4	21,8	21,5	22,2	23,2	23,8

Tabelle 5: Produktion von Schnittholz in Deutschland von 2011 bis 2018 in Millionen Kubikmetern.
Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2020a.

Die Papier- und Zellstoffindustrie umfasst 182 Betriebe und beschäftigt knapp 44.400 Personen. Der Umsatz beträgt etwa 14,9 Mrd. Euro. Es werden ca. 23,1 Mio. Tonnen Papier, Pappe und Karton hergestellt. Deutschland ist der größte Papierproduzent Europas. Als Rohstoff werden Industrie- und Durchforstungsholz sowie Sägenebenprodukte vorwiegend in der Zellstoffindustrie und zur Erzeugung von Holzschliff eingesetzt (über 10 Mio. m³ jährlich). Hinzu kommen Fasern aus Altpapier.

In der Holzwerkstoffindustrie wurden 71 Betriebe mit ca. 15.000 Beschäftigten identifiziert, die einen Jahresumsatz von rund 5,6 Milliarden Euro erwirtschaften. Erzeugt werden ca. 8,1 Mio. Festmeter Spanplatte, 5 Mio. Festmeter MDF (mitteldichte Faserplatte) und 1,1 Mio. Festmeter Oriented Strand Board (OSB) hergestellt. Hinzu kommen ca. 175.000 Mio. Kubikmeter Sperrholz. Die Produkte werden im Bau- und Konstruktionsbereich sowie zur Möbelherstellung eingesetzt. Der eingesetzte Rohstoff summiert sich auf ca. 20 mio. Festmeter Holz im Jahr, die aus Waldholz (Industrieholz mit schwachen Durchmesser), der Sägeindustrie (Sägenebenprodukte) und Recyclingholz (Altholz) stammen. Die Branche tendiert zur Weiterveredelung der Platten im Werk und setzt hierbei auf neue Beschichtungskonzepte und neue Bindemittel für die Holzwerkstoffe.

produzierte Holzwerkstoffe [Mio. m ³]								
Werkstoff	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Spanplatten	8,5	8,2	8,2	8,1	8,0	8,3	8,5	8,2
Faserplatten	3,0	3,5	3,6	3,6	3,7	3,8	3,7	3,7
Sperrholz	0,1	0,1	0,1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
Insgesamt	11,6	11,8	11,9	12,1	12,2	12,6	12,8	12,4

Tabelle 6: Produktion von Holzwerkstoffen in Deutschland von 2011 bis 2018 in Millionen Kubikmetern.
Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2020a.

Tabelle 6 zeigt die Entwicklung der deutschen Holzwerkstoffproduktion von 2011 bis 2018. Im Jahr 2018 wurden insgesamt 12,4 Mio. Festmeter Holzwerkstoffe produziert. Den größten Anteil hatten Spanplatten mit 8,2 Mio. Festmeter, gefolgt von 3,7 Mio. Festmeter Faserplatten und 0,5 Mio. Festmeter Sperrholz. Die Produktion von Faserplatten ist zwischen 2011 und 2018 leicht gestiegen (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2020a).

Bei 1.300 Paletten- und Packmittelhersteller sind deutschlandweit etwa 6.200 Mitarbeitende tätig. Der Umsatz der Branche beträgt 2,3 Mrd. Euro. Es wurden zuletzt ca. 111 Mio. Paletten hergestellt. Dazu werden etwa 6 Mio. Festmeter Holz eingesetzt.

Die in der Sektorstudie nicht betrachteten Furnierwerke (30 Betriebe mit ca. 1000 Mitarbeitenden) und Parketthersteller (30 Unternehmen, 13 Mio. m² Parkett, Umsatz 299 Mio. Euro) zählen ebenfalls zur deutschen Holzindustrie. Auch der Holzhandel mit seinen ca. 2.000 Holzhandlungen und Holzfachmärkten wurde nicht betrachtet. Er beliefert Handwerk sowie Privatkunden und setzt mit rund 30.000 Beschäftigten ca. 13 Milliarden Euro jährlich um.

Das in der Sektorstudie betrachtete Baugewerbe umfasst Zimmerer und das Holzbaugewerbe. Das Zimmerhandwerk umfasst etwa 10.500 Betriebe und 60.000 Beschäftigte. Der Umsatz beläuft sich auf ca. 5 Mrd. Euro jährlich. Seine Entwicklung ist eng mit der des Holzbaus verbunden. Zunehmend bietet das Baugewerbe neben Dachstühlen die Errichtung kompletter Holzhäuser an. Zum Baugewerbe ist auch der Fertigtbau zu zählen. Hier werden Holzbauelemente und ganze Häuser vorgefertigt. Er nimmt die Hauptrolle im Holzhausbau ein, dessen Quote derzeit bei über 14 Prozent liegt. Die Teilbranche zählt ca. 100 Fertig- und Holzhausbaubetriebe, 13.000 Beschäftigte und einen Umsatz von ca. 1,7 Mrd. Euro jährlich.

Die deutsche Möbelindustrie beschäftigt mehr als 100.000 Mitarbeitende in über 1.000 Betrieben. Es werden knapp 20 Milliarden Euro Jahresumsatz erzielt. Zusätzlich wurden ca. 11.000 industrielle Kleinbetriebe und Möbeltischlereien erfasst. Das Tischler- und Schreinerhandwerk umfasst über 42.000 Betriebe mit fast 185.000 Beschäftigten und einem Umsatz von über 17 Mrd. Euro. Vor allem der Innenausbau und der Möbelbau zählen zu den Schwerpunkten.

Die Branche der Energiegewinnung aus Holz stellt Scheitholz-, Hackschnitzel oder Pellets bereit und umfasst zudem den Altholzbereich. In Summe werden mehr als 30 Mio. Festmeter Holz im industriellen und privaten Bereich energetisch genutzt. 250.000 Arbeitsplätze und ein Umsatzvolumen von ca. 10 Milliarden Euro jährlich sind damit verbunden.

4. Potenzialbranchen des Sektors Holzwirtschaft und Baugewerbe

4.1 Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke

Einordnung des Wirtschaftszweigs

C	VERARBEITENDES GEWERBE
C 16	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)
C 16.1	<p>Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sägen, Hobeln und sonstiges maschinelles Bearbeiten von Holz • Säumen, Schälen und Messern von Rundholz • Herstellung von Eisenbahnschwellen aus Holz • Herstellung von Einzelteilen für Bodenbeläge aus Holz • Herstellung von Holzwolle, -mehl, -schnitzeln und -plättchen • Holztrocknung • Imprägnieren und chemisches Behandeln von Holz mit Konservierungs- und anderen Stoffen

Tabelle 7: Eingrenzung und Tätigkeiten des Wirtschaftszweigs C 16.1 Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke.

Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke: Potenzialbranche im Mitteldeutschen Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	38	22
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	500	1.200
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	139,9	258,4
Lokalisationskoeffizient (2020)	1,05	1,48

Tabelle 8: Wirtschaftliche Kennzahlen der Branche Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke.

Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

Säge-, Hobel- und Holzimprägnierwerke stehen als Primärverarbeiter von Rohholz (Sägerundholz) am Anfang verzweigter Wertschöpfungsketten. Sie weisen häufig große Verarbeitungskapazitäten (> 600.000 Fm Jahreseinschnittleistung) auf, um im internationalen Wettbewerb zu bestehen. Meist ist eine Weiterveredelung zu höherwertigen Produkten an den Sägewerk-Standorten integriert und ein Teil der Nebenprodukte, wie z.B. Sägespan, wird vor Ort genutzt. Der Holzkurier beschreibt in seiner jährlichen Erhebung der Einschnittentwicklung für Deutschland eine Steigerung der Sägekapazitäten auf 33,5 Mio. Festmeter (Holzkurier-Redaktion 2022). Der Wachstumstrend der letzten Jahre seit 2014 setzt sich fort.

Außerhalb der Reviergrenzen sind weitere Großsägewerke angesiedelt. Am Standort in Baruth in Brandenburg befindet sich ein Werk (Binderholz) mit einer Kapazität von 1,25 Mio. Festmeter. In Thüringen ist die Mercer-Gruppe mit ihrem Werk Mercer Timber Products in Saalburg-Ebersdorf und einer Einschnittleistung von 1,55 Mio. Festmeter ansässig. Das Großsägewerk in Amt Creuzburg (Westthüringen) von Pollmeier verarbeitet 325.000 Festmeter Buche im Jahr.

Standort	Einschnittkapazität	Veredelung	Beschäftigte	Sägenebenprodukte
Rottleberode	1.200.000 Fm NH	KVH, BSH, Hobelware, Gartenholz, Pellets	370	219.840 t _{atro} + Rinde
Sangerhausen	30.000 Fm LH	k.A.	k.A.	ca. 7.500 t _{atro}
Torgau	1.200.000 Fm NH	Paletten, Pellets	784	219.840 t _{atro} + Rinde
Stedten	15.000 Fm NH	Sonderverpackungen	50	ca. 3.000 t _{atro}
Kodersdorf	1.200.000 Fm NH	Plan: Leimholz	400	219.840 t _{atro} + Rinde
Summe	>3.645.000 Fm		>1.605	> 650.000 t _{atro}
Deutschland	>33.500.000 Fm		> 23.000	

Tabelle 9: Wichtige Kennziffern der Sägewerke in den Revieren (NH = Nadelholz, LH = Laubholz, FM = Festmeter, t_{atro} = Tonnen Gewicht „absolut trocken“).

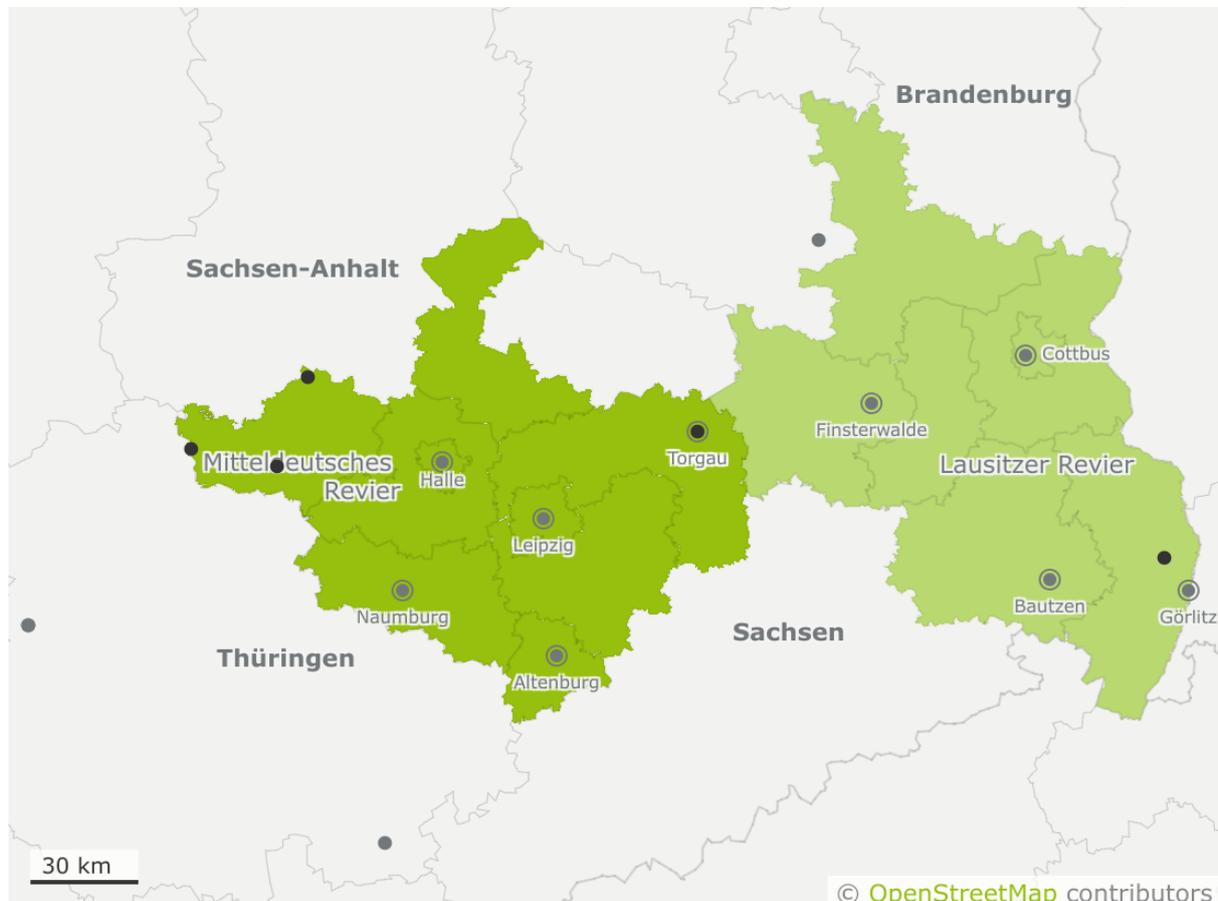


Abbildung 2: Standorte der Sägeindustrie (mit >50.000 Fm Einschnittkapazität).

Im Mitteldeutschen Revier bildet die Sägeindustrie eine Potenzialbranche. Es konnten zwei Sägewerksstandorte mit Weiterveredelung identifiziert werden, die weit über 90 Prozent der gesamt installierten Einschnittkapazität in der Untersuchungsregion vereinen: Das Sägewerk der Holzindustrie Torgau (HIT GmbH) sowie Anteholz in Rottleberode (Mansfeld-Südharz). Der Landkreis Mansfeld-Südharz bildet ein regionales Zentrum der Rohholzverarbeitung. Anteholz verfügt nach eigenen Angaben über eine jährliche Einschnittkapazität von 1,2 Mio. Festmeter Nadelholz. Dies entspricht einem Eingangsstoffstrom von ca. 1,2 Mio. Tonnen Frischholz (Nadelholz) oder ca. 550 Kilotonnen Trockenmasse. Vor der Säge wird entrindet, wobei von einem Rindenanteil am Waldholz von 5-10 Gewichtsprozent (Julia Möbus 2022) ausgegangen wird, was einem Anfall von ca. 25-50 Kilotonnen Rindentrockenmasse entspricht. Literaturwerte geben für moderne Sägewerke eine Ausbeute von über 60 Prozent Schnittholz als Hauptprodukt sowie ca. 40 Prozent Koppel- oder Nebenprodukte an. Diese verteilen sich nach Angaben des DEPI auf ca. 12 Prozent weißer Sägespan und ungefähr 26 Prozent Hackschnitzel (aus der Profilerspannung) sowie 2 Prozent sonstige Reststücke (DEPI - Deutsches Pelletinstitut 2021). Der Anteholz-Standort verfügt über Produktionslinien für Konstruktionsvollholz (KVH) und Brettschichtholz (BSH) sowie eine Pelletlinie (<60.000 Jahrestonnen Produktionsleistung). KVH und BSH sind wichtige Elemente im Holzbau. Der Standort verfügt über eine eigene Abbundanlage und weist eine hohe integrierte Wertschöpfung auf. Weitere regionale Wertschöpfungspotenziale durch die Verlängerung bzw. weitere Integration können im Bereich des Holzbaus liegen, wie dies z.B. bei einem vergleichbaren Sägewerksstandort der Bindergruppe in Baruth erfolgt. Das Werk südlich von Berlin spielt eine wichtige Rolle zu Erschließung des Holzbaumarktes in der Hauptstadt.

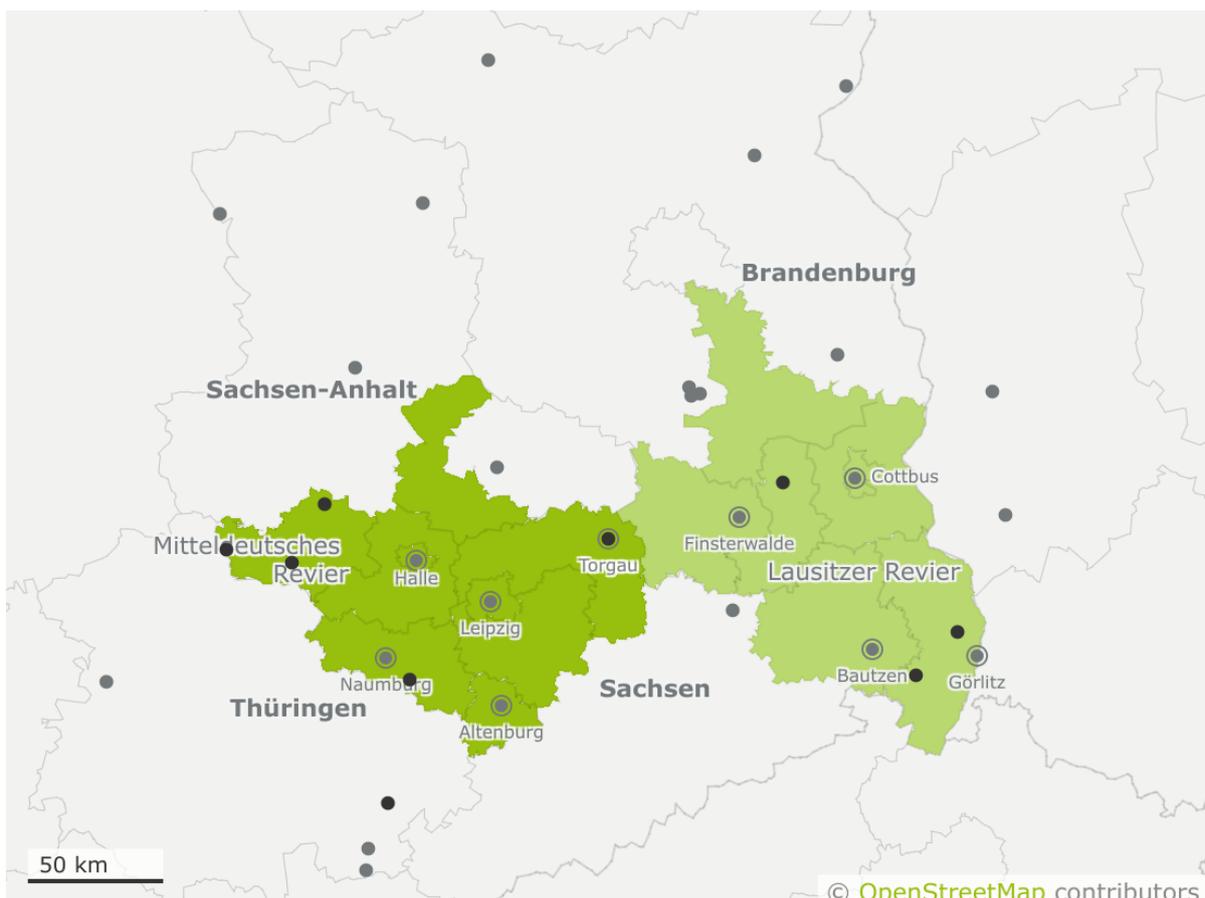


Abbildung 3: Große Standorte der Holzindustrie (Holzwerkstoffe, Zellstoff, Säge- und Pelletwerke).

Beispiele für kleinere regionale Sägewerke sind das Nadel- und Laubholzsägewerk Forst- und Sägewerk Manfred Nordmann (Einzelunternehmen), welches vorwiegend im eigenen Forst geschlagene Sortimente verarbeitet. Angeschlossen ist eine eigene Veredelung im Bereich Gartenholz. Die Beschäftigtenanzahl wird mit 25 angegeben. Das integrierte Sägewerk des SHZ Stedter Holz-zentrum GmbH erschließt die zur Produktion notwendigen Sortimente des Sonderverpackungs-herstellers und wird mit einer Kapazität von ca. 15.000 Festmeter Nadelholz geführt. Der Betrieb beschäftigt mehr als 50 Mitarbeiter – mit steigender Tendenz. Das ebenfalls im Holzcluster um Rottleberode liegende Laubholzsägewerk Worch Wolfsberg GmbH weist eine jährlich Einschnittleis-tung von 30.000 Festmeter Rundholz aus.

Im östlichen Teil des Mitteldeutschen Reviers schneidet die Holzindustrie Torgau GmbH (HIT) mit einer Jahresproduktionskapazität von 1,2 Mio. Festmeter Nadelrundholz ein. An ihrem Standort im Landkreis Nordsachsen stellt sie über 16 Mio. Paletten her (Holzkurier-Redaktion 2022) und inte-griert somit einen weiteren Wertschöpfungsschritt. Aus einem Großteil der Sägespäne werden vor Ort Pellets (Kapazität unter 120.000 t pro Jahr) sowie die Pressklötze für die Paletten hergestellt. Das Werk verfügt über eigene Biomassekraftwerke. Alle Sägenebenprodukte werden vor Ort ge-nutzt (MB0742). Ein Flussdiagramm der Sägeindustrie zeigt Abbildung 4. Hier werden identifizierte Kenngrößen abgebildet. Die Branche ist durch etablierte Verwertungswege ihrer Nebenstoffströme bzw. Koppelprodukte gekennzeichnet.

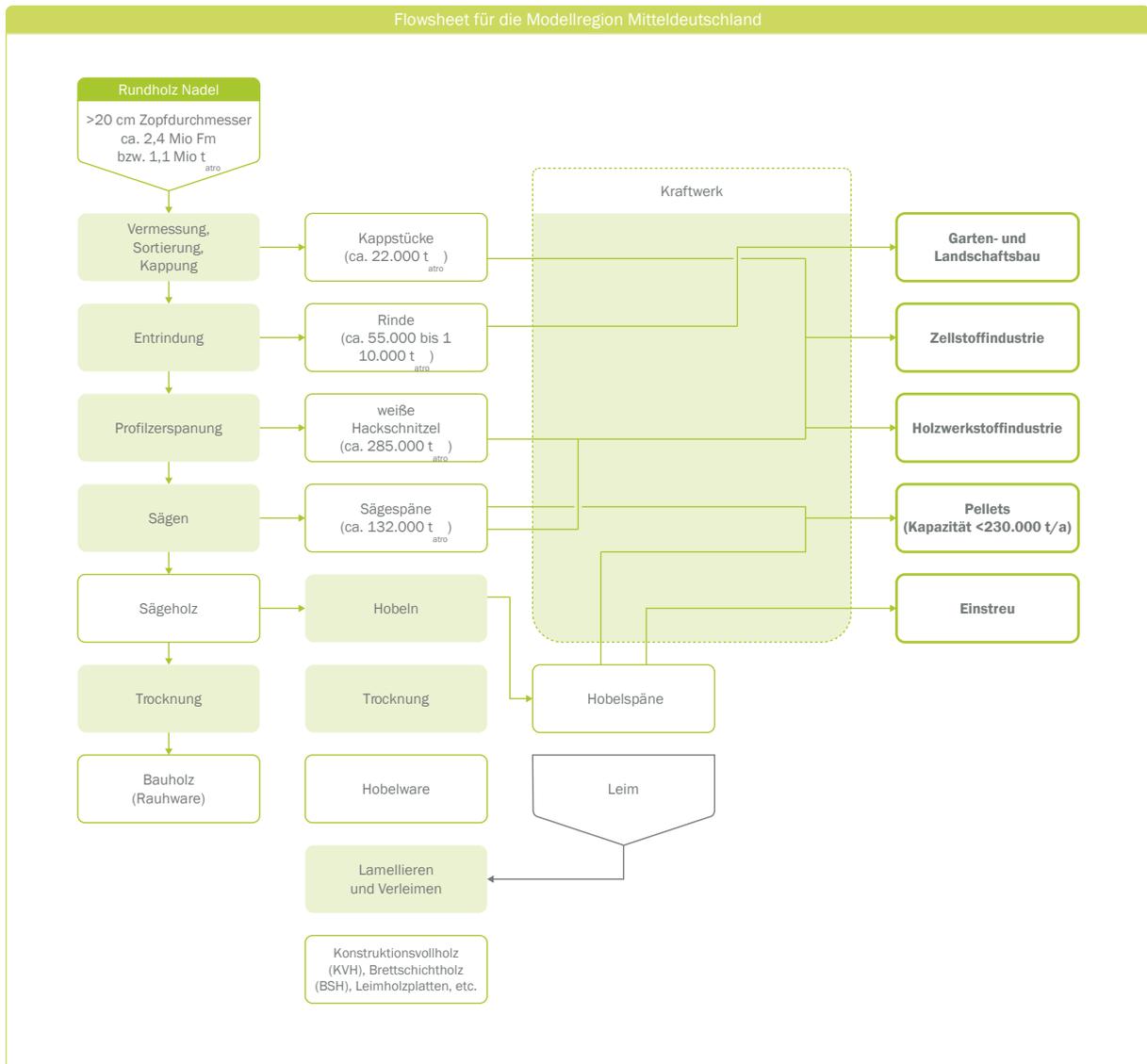


Abbildung 4: Flussdiagramm der regionalen Sägeindustrie (Festmeter FM und Gewicht „absolut trocken“ t_{atro}).

In der Lausitz existiert ein Großsägewerk in Kodersdorf. Es befindet sich im Besitz der HS Timberproductions GmbH (vormals Schweighofer-Gruppe). Die Jahreseinschnittkapazität wird mit 1,2 Mio. Festmeter angegeben. Ein Hobelwerk mit 400.000 Festmeter Jahresleistung ist integriert und eine Trocknungskapazität von 600.000 Festmeter installiert. Es können 198.000 Tonnen Pellets erzeugt werden. Der Standort wird über einen 20-Megawatt-Kessel mit Wärme versorgt (HS Timber Group 2022). Eine Erweiterung um eine Leimholzproduktion ist für 2021 geplant. 70 neue Arbeitsplätze gehen damit einher (Gerhardt 2021).



Im Sägewerk wird das Rundholz aus dem Wald zunächst entrindet.

Weitere große Rohholzverarbeiter befinden sich im Umfeld der Reviere: Die Mercer-Gruppe betreibt den Zellstoffstandort in Stendal (>1,5 mio. Fm Jahresverbrauch, steigende Tendenz) sowie das Zellstoffwerk Rosenthal im Süden. Bedeutende Standorte der Holzwerkstoffindustrie liegen nördlich und östlich der Reviergrenzen. Eine grobe Näherung an die eingesetzten Stoffströme gibt Der Holzeinsatz bei Spanplatten wurde ausgehend von einer durchschnittlichen Rohdichte von 620 Kilogramm pro Kubikmeter bei einem Anteil von 14 Prozent berechnet, bei OSB ausgehend von einer durchschnittlichen Rohdichte von 650 Kilogramm pro Kubikmeter und ebenfalls 14 Prozent Leim, bei Faserplatten wurde unterschieden in Werke mit Fußbodenveredelung (hochdichtefaserplatte HDF mit einer Rohdichte von 900 Kilogramm pro Kubikmeter, eine Produktion von hoch- und mitteldichter Faserplatte wurde mit einer durchschnittlichen Rohdichte von 640 Kilogramm pro Kubikmeter angenommen, alles bei 14 Prozent Leimgehalt).

Standort	Kapazität	Produkte	Beschäftigte	Rohstoffbedarf
Zellstoff Stendal	680.000 t	Zellstoff (NBSK), Tallöl, Terpentin, Energie	480	1.500.000 t _{atro} Holz
Zellstoff Rosenthal	360.000 t	Kraftzellstoff	380	800.000 t _{atro}
Nettgau, Sonae-Arauco	600.000m ³ 480.000m ³	Spanplatte (533 kg/m ³) OSB (559 kg/m ³)	360	320.000 t _{atro} Holz 268.000 t _{atro} Holz
Heiligengrabe, Swiss Krono Tex	550.000 m ³ 460.000 m ³	Faserplatte (vorw. HDF) (765 kg/m ³) OSB Fußboden (Laminat)	850	420.000 t _{atro} Holz 257.000 t _{atro} Holz
Baruth, Classen	500.000 m ³	Faserplatte (HDF) Fußboden (Laminat)		382.000 t _{atro} Holz
Baruth, Pfeleiderer	360.000 m ³	Faserplatte (MDF, HDF) bei 637 kg/m ³		229.000 t _{atro} Holz
Beeskow, Sonae-Arauco	350.000 m ³ 320.000 m ³	Spanplatte Faserplatte (MDF, HDF)	ca. 280	187.000 t _{atro} Holz 204.000 t _{atro} Holz
Lampertswalde, Kronospan	600.000 m ³	Faserplatte (vorw. HDF) Fußboden (Laminat)		459.000 t _{atro} Holz
Zary (PL), Swiss Krono	600.000 m ³ 500.000 m ³ 370.000 m ³	Spanplatte Faserplatte (vorw. HDF) OSB Fußboden (Laminat)	über 1000	533.000 t _{atro} Holz 383.000 t _{atro} Holz 207.000 t _{atro} Holz
Krosno Odrzanski (PL)	ca. 300.000 m ³	Faserplatte (MDF, HDF)	k.A.	191.000 t _{atro} Holz
Summe	> 5,7 mio. m ³ > 1 Mio. t	Plattenwerkstoffe Zellstoff	ca. 860 >3.200	>4,3 Mio. t _{atro} Holz >2,3 Mio. t _{atro} Holz

Tabelle 10: Näherung der eingesetzten Stoffströme Holz (m³ = Festmeter, t_{atro} = Tonnen Gewicht „abolut trocken“).

Die Einkaufsradien der Standorte überstreiten die Reviergrenzen deutlich (siehe Abbildung 3). Die Verwendung von Rohholz übersteigt das Angebot. Dies betrifft auch das Aufkommen von Säge Nebenprodukten und das Aufkommen von Altholz. Es kann davon ausgegangen werden, dass es kaum bis kein Rohstoffpotenzial für weiteren Holz-Großverbraucher in den Regionen gibt.

4.2 Baugewerbe

Einordnung und Entwicklungsfelder

Die Hauptaufgaben in der Bauwirtschaft drehen sich um die Planung, Errichtung und Instandhaltung von Bauwerken. Für Deutschland ist das Baugewerbe eine Schlüsselbranche, die 2021 mit 300.000 Betrieben knapp 6 Prozent zur gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung beitrug (Hauptverband der Bauindustrie e.V. 2022a). Mit etwa 2 Mio. Beschäftigten sind im deutschen Bau-

gewerbe ebenfalls knapp 6 Prozent der Beschäftigten in Deutschland tätig. Das Bauhauptgewerbe³ unterteilt sich maßgeblich in den Wohnungsbau, den öffentlichen Hochbau, den Wirtschaftshochbau sowie -tiefbau, Straßenbau und sonstigen Tiefbau. Den größten Anteil hinsichtlich des Umsatzes hat der Wohnungsbau mit knapp 40 Prozent (Abbildung 5) (Hauptverband der Bauindustrie e.V. 2022b). In der gesamten Baubranche ist seit etwa 10 Jahren eine positive Konjunktorentwicklung zu beobachten. Die Auftragslage im Baugewerbe war von den Auswirkungen der COVID19-Pandemie zunächst wenig betroffen. Außerdem sorgte die sehr gute Geschäftsentwicklung bis 2019 in vielen Betrieben für ein Auftragspolster. Im Jahr 2021 stieg die Nachfrage nach Bauleistungen wieder an (Handwerkskammer Halle (Saale) et al. 2021).

Umsatzstruktur

Struktur des baugewerblichen Umsatzes im deutschen Bauhauptgewerbe 2021

Anteile in Prozent

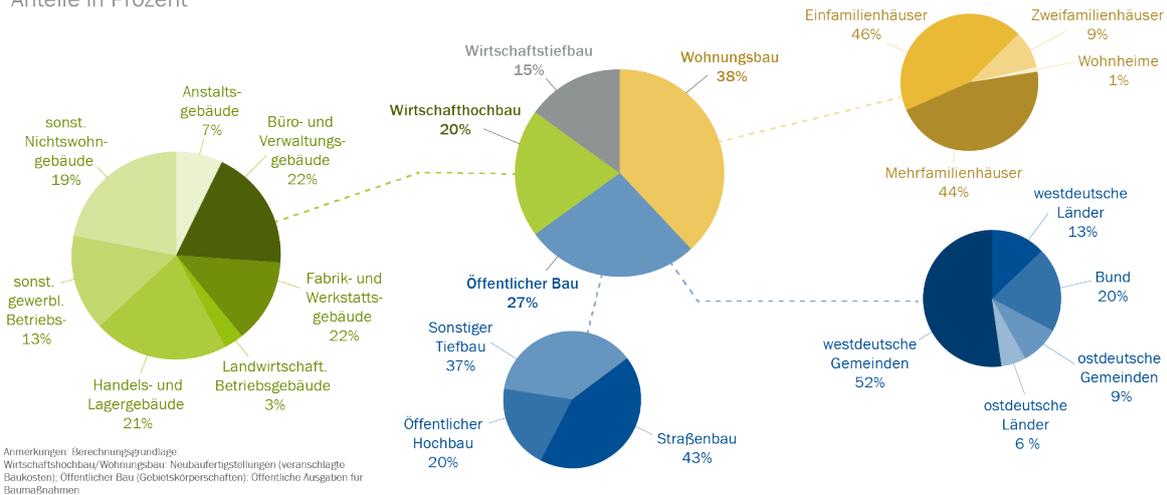


Abbildung 5: Struktur des baugewerblichen Umsatzes im deutschen Bauhauptgewerbe 2021.

Quelle: Hauptverband der Bauindustrie e.V. 2022b.

In den Revieren fällt vor allem das Bundesland Sachsen mit einer starken Ausprägung im Baugewerbe auf.⁴ Seit den 1880er Jahren bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs war der Holzbau in Sachsen stark ausgeprägt. Besonders die Region in und um das Lausitzer Revier (in den Städten Niesky und Dresden) weist darin eine lange Tradition auf. Die Ausweitung der Holzbaukompetenzen in ganz Europa ab Mitte des 20. Jahrhunderts verdrängte die sächsische Marktkonzentration zunehmend. Heute sind österreichische Firmen führend im Holzbau. Um an die Tradition anzuknüpfen, wird seit 2021 im Sächsischen Holzbaukompetenzzentrum spezielle Expertise für den Holzbau gebündelt und der Einsatz von Holz im Bauwesen forciert. Der Bau von Gebäuden bis 22 Meter Höhe sowie Sonderbauten sind Gegenstand aktueller Planungen (IV_MB2064). Auch im Mitteldeutschen Revier werden Innovationen für den Holzbau vorangetrieben. Am Leipziger Holzbauforschungszentrum zählen neue Bauformen, der Einsatz neuer Visualisierungstechniken und Robotik sowie die serielle Fertigung zu den Kerninhalten der Forschung. Daneben werden Verbesserungen der Brandschutzeigenschaften von Holzbauteilen und die Modifikation weiterer Materialeigenschaften angestrebt. Die Timura Holzmanufaktur GmbH (Mansfeld-Südharz) hat ein thermisches Verfahren entwickelt, mit dem sich heimische Hölzer so veredeln lassen, dass sie Eigenschaften von Tropenholz aufweisen. Neben zahlreichen weiteren Netzwerkpartner*innen ist die Firma Timura Mitglied des Spitzenclusters BioEconomy. Im Innovationshub Holz & Zukunft werden die Wertschöpfungsnetze rund um das Thema Holz weiter verknüpft. Teil der Arbeiten ist auch die Klärung von Fragen zur Wiederaufforstung, dem Klimamonitoring und regionaler Rohstoffverfügbarkeit (IV_MB2065).

³ Das Bauhauptgewerbe ist definiert nach der Verordnung über die Betriebe des Baugewerbes.

⁴ 2021 waren in Sachsen in ca. 37.000 Betrieben mehr als 340.000 Beschäftigte tätig (Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen 2022).

Die Vorteile des Holzbaus begründen sich zunächst in der regionalen Verfügbarkeit des Baustoffs Holz und dessen günstiger Emissionsbilanz (im Vergleich zu herkömmlichen Baustoffen wie Zement, Stahl, Beton etc.). Holz speichert das beim Wachsen aufgenommene CO₂. Einsatzgebiete für diesen nachwachsenden Rohstoff sind die Konstruktion und Dämmung. Auch zur Kombination mit anderen Baumaterialien wie Glas, Beton oder Lehm ist Holz geeignet. Nach der Demontage bieten sich für Holzbauteile zudem einfache Recycling-Möglichkeiten.

Um eine regionale Wertschöpfung zu stärken und lokal verfügbare Rohstoffe im Bausektor zu nutzen, ist die Vernetzung und Zusammenarbeit der beteiligten Akteur*innen aus Forstwirtschaft, Sägewerken, Handel, Handwerk und Ingenieuren notwendig. In Anbetracht der Kleinteiligkeit von Holzbauunternehmen stehen die Netzwerkarbeiten jedoch vor großen Herausforderungen. Daneben ist der Aufbau spezifischer Expertise im Holzbau Gegenstand der Entwicklungen im Baugewerbe (IV_MB2064). Dazu wird ein verstärkter Wissenstransfer aus deutschen Holzbauzentren in Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen sowie Österreich angestrebt (IV_MB2065).

Der Holzbau geht zudem mit einer Vereinfachung von Bauprozessen einher. Modulare Systeme bedienen den Bedarf zu mehr Automatisierung in der Fertigung. Die Arbeiten auf der Baustelle beschränken sich auf das Zusammensetzen der Module. Erhöhte Prozesseffizienz und Produktivität verkürzen die Bauzeit bei seriellen Lösungen um ein Vielfaches. Serielles Bauen ist nicht nur im Neubau, sondern auch für die Sanierung interessant. Vor dem Hintergrund hoher Emissionen und Energiepreise ist die Steigerung der Energieeffizienz von Wohngebäuden im Bestand eine drängende Aufgabe. Dahingehend wird die Entwicklung des Holzbaus durch die Digitalisierung forciert. Dazu zählen der Einsatz von Visualisierungen und Simulationen, Cloudspeichern, der Robotik oder Drohnenüberwachung. Eine digital vernetzte Baustelle mit automatisierten Baumaschinen wird aktuell in einem Verbundprojekt des Instituts für mechatronischen Maschinenbau der TU Dresden erprobt. Die „Baustelle 4.0“ ist gleichzeitig Chance und Herausforderung. Einen Beitrag zur (Teil-) Automatisierung leistet im Speziellen der 5G-Netzausbau in Deutschland, die Erprobung und Vereinheitlichung von Schnittstellen, die Etablierung von künstlicher Intelligenz in Fahr- und Bediensystemen sowie die Standardisierung von Größen, Gewichten und Massen. Die Lücke zwischen dem Potenzial der Digitalisierung und den aktuellen Gegebenheiten in diesem Bereich empfinden Akteur*innen jedoch als große Hürde (Berbner et al. 2021).

Eine weitere Hürde ist der wachsende Fachkräftemangel, der trotz der guten Auftragslage alle Zweige im Baugewerbe belastet. Ausbildungsplätze für Parkettleger*innen, Tischler*innen, Zimmermänner und -frauen, Möbel- und Fensterbauer*innen etc. werden immer seltener besetzt. Ein hohes Alter der Belegschaft und generell die starke körperliche Beanspruchung, mit gleichzeitig hoher Arbeitsbelastung prägen die Arbeitsverhältnisse. Zudem trägt dazu die Überalterung der Gesellschaft bei: 2008 waren schon mehr als ein Drittel der Beschäftigten im Baugewerbe über 50 Jahre alt. Das Nachrücken jüngerer Arbeitskräfte stellt eine große Schwierigkeit im Baugewerbe dar. Fehlende Bewerbungen auf Ausbildungsplätze und hohe Abbruchquoten prägen die Ausbildungslandschaft im Baugewerbe (Weller 2021).

Hinzu kommt die Lage am Rohstoffmarkt. Die Beschaffung von Baumaterialien gestaltet sich durch gestörte Lieferketten und den Exportstopp von Waren aus Russland und der Ukraine schwierig. Besonders in Bezug auf Holz ist die Rohstoffverfügbarkeit stark eingeschränkt und die Preise anhaltend hoch. Holz hatte sich bereits 2021 im Vergleich zum Vorjahr um mehr als 50 Prozent verteuert. Die Umsatzanstiege im gesamten Zimmerei- und Holzbaugewerbe resultieren zu einem erheblichen Teil (bis zu einem Drittel) aus dem Preisanstieg bei Holzbauprodukten (Berbner et al. 2021). Außerdem fallen steigende Energiekosten in der ohnehin energieintensiven Branche deutlich ins Gewicht. Energie in Form von Strom und Wärme wird zur Bearbeitung und Herstellung von Materialien benötigt und Baumaschinen verbrauchen dieselhaltige Kraftstoffe. Die Sicherung der Rohstoff- und Energieversorgung ist für das Baugewerbe entscheidend.

Rohstoffbasis

Holz spielt beim Bauen traditionell eine wichtige Rolle. Der Werkstoff eignet sich aufgrund seiner Flexibilität, Leichtigkeit sowie Tragfähigkeit und der hervorragenden Zug-, Druck- und Biegefestigkeit für zahlreiche Anwendungen. Moderne Holzbauweisen integrieren Holz im Massivbau, oder in Form modularer Wandelemente mit Holzrahmenbau, Holzskelettbau, flächigen Systemen oder Holzkastenbau sogar für mehrgeschossige Bauten. Zudem kommt Holz für die Fertigung von Dachstühlen, Fenstern und Türen zum Einsatz. Wird Holz als Baustoff genutzt, sind Nadelhölzer üblich, insbesondere Fichte und Kiefer. Für Holzfassaden eignen sich Lärche, Fichte, Tanne, Kiefer sowie Eiche, Robinie und Kastanie. Laubholz besitzt im Vergleich zu Nadelholz höhere Festigkeit und Steifigkeit und damit passende Voraussetzungen für den Einsatz im Konstruktionsbereich. Durch entsprechende Technologien und die Anpassung rechtlicher Grundlagen/Zertifizierungen lässt sich der Laubholzanteil im Gebäudebau steigern (Schmidt et al. 2014).

Die Holzbauquoten bei Gebäuden sind in den vergangenen Jahren gestiegen. Schließlich trug auch die Aktualisierung der Holzbaurichtlinie im Juni 2021 zur vermehrten Verwendung von Holz.⁵ Beim Gebäudebau wird deshalb mit einem weiteren Aufwärtstrend für den Holzverbrauch gerechnet. Allerdings ist Ressourcenverfügbarkeit begrenzt. Einerseits wird davon ausgegangen, dass durch hohe Zuwachsraten und Holzvorräte im Wald die Holznutzung problemlos gesteigert werden kann. Grund zur Sorge bereiten vor allem die hohe Exportmengen. In Sachsen liegen diese bei bis zu 80 Prozent. Der Fokus auf die regionale Verwendung von Holz als Baustoff ist daher Thema regionaler Netzwerke (IV_MB2064). Dem gegenüber stehen Analysen und Rohstoffszenarien der zukünftigen Biomassebasis. Nach einer Analyse der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe auf Basis der Waldentwicklungsszenarien des WEHAM-Verbundprojekts⁶ kann eine Steigerung des gesamten stofflichen Holzeinsatzes um maximal 30 Prozent bedient werden. Freiwerdende Potenziale aus der energetischen Nutzung sind einkalkuliert (Mantau et al. 2018).⁷ Für eine nachhaltige Bauwirtschaft bieten sich daher weitere Optionen, Materialien und Technologien an, die als Ergänzung zum Holzbau entwickelt werden sollten: z.B. Lehm- und Recyclingbau, Recycling von Abbruchmaterialien, Reduktion des Materialeinsatzes mit Carbonbeton.

Neben Holz wird auch der Einsatz von Faserrohstoffen (Flachs, Wolle, Wiesengras, Stroh etc.) immer populärer – zum Beispiel im Bereich Dämmstoffe oder naturfaserverstärkte Materialien. 2011 wurden in Deutschland 7 Prozent nachwachsende Rohstoffe im Dämmstoffbereich genutzt, davon zur Hälfte Holzfasern und zu 40 Prozent Zellulose (Dämmstoffnutzung insgesamt 28,4 Mio. m³) (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2020a). Auch pilzbasierte Baustoffe, lebendige Baumaterialien (auf Basis von Kalk, CO₂ und Cyanobakterien), innovatives Recycling von Abbruchmaterialien (z.B. zu Geopolymeren) oder der Einsatz von Lignin als Beton-Zusatzstoff sind Gegenstand in der Materialentwicklung. Die Technologie-Reifegrade dieser neuen Baumaterialien sind zum Teil noch niedrig und der flächendeckende Einsatz in der Praxis bedarf weiterer Entwicklungen (Hochskalierung der Methoden, Patentierung, Zertifizierung, Investitionen in die Produktion, Aufbau spezieller Expertise für Planung und Verarbeitung, Innovationsbereitschaft der Unternehmen und Auftraggeber*innen etc.).

5 Ablösung der veralteten „Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise – M-HFH HolzR“ von 2004 durch die „Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwandbekleidungen in Holzbauweise – M-HolzBauRL“ im Juni 2021

6 Weitere Informationen zur Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung (WEHAM): <https://www.weham-szenarien.de/>

7 Die eingesetzten Mengen Holz für energetische Zwecke in privaten Haushalten und Biomasseanlagen zur Energiegewinnung betragen 2017 mindestens 56 Mio. Festmeter. Die energetische Verwertung betrifft überwiegend Resthölzer aus der Forstwirtschaft, der Landschaftspflege, der Industrie und anderen Nebenprodukten von Sägewerken bzw. Altholz (Mantau et al. 2018).

Mineralische Rohstoffe des Baugewerbes

Der verstärkte Einsatz nachwachsender Rohstoffe und emissionsarmer Verfahren ist eine drängende Aufgabe zur nachhaltigen Transformation der Bauwirtschaft. Mineralische Baustoffe wie Ziegel, Beton und Stahl im modernen Baugewerbe weiterhin vorherrschend. Problematisch sind neben der Endlichkeit dieser Rohstoffe besonders die Treibhausgase, die bei deren Herstellung entstehen.¹ Den größten Anteil der 2018 in Deutschland gewonnenen Menge mineralischer Rohstoffe und Gesteine haben Kies und Sand mit 259 Mio. Tonnen (Gesamtmenge etwa 580 Mio. t). 90 Prozent der in Deutschland verbrauchten mineralischen Rohstoffe werden in der Baubranche verwendet (560 Mio. t). Davon sind 12 Prozent recycelte Gesteinskörnungen (68 Mio. t) und knapp 6 Prozent Sekundärrohstoffe (31 Mio. t, z.B. industrielle Nebenprodukte wie Schlacke und Asche) (Baier et al. 2021). Sand ist neben Stahl und Zement der Hauptbestandteil von Stahlbeton. Die genutzte Menge an Sand hat sich in den letzten 20 Jahren verdreifacht. Der Bau eines Hauses mittlerer Größe benötigt etwa 200 Tonnen Sand (Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V. 2022). Zukünftig könnten recycelte Abbruchmaterialien den Einsatz von Sand und Kies deutlich verringern.

Kalk zählt neben Sand zu den in Deutschland gewonnenen mineralischen Rohstoffen und besteht im Wesentlichen aus Calciumcarbonat. 2018 wurden 62 Mio. Tonnen Kalk abgebaut (Baier et al. 2021). Die Produktion von Kalksandstein als Mauerstein zählt zu den wichtigsten Nutzungen. Im Landkreis Dahme-Spreewald (Niederlehme) liegt eine der ältesten Kalksandsteinproduktionsstätten Deutschlands. Durch dessen Frostbeständigkeit sowie Schlag- und Druckfestigkeit eignet sich dieser Baustoff zur universellen Verwendung für tragende Konstruktionen oder zur Herstellung von Putzen, zur Produktion von Portlandzement, als Werkstein in Bauwerken oder gebrochen für Baustoffe und als Betonzuschlag.

Der Baustoff Gips weist chemische Ähnlichkeiten zu Kalk auf. In Deutschland wird natürlich vorkommender Gipsstein vorwiegend im Harz in Niedersachsen, Thüringen und Hessen abgebaut. Daneben kommt auch künstlich gewonnener Gips (REA-Gips) in großen Mengen zum Einsatz. Dieser entsteht als Nebenprodukt bei der Rauchgasentschwefelung in Kohlekraftwerken. Mit dem Kohleausstieg entfallen die mehr als 7 Tonnen REA-Gips als Rohstoff für die Baustoffindustrie. Im modernen Hochbau werden in Deutschland jährlich etwa 10 Mio. Tonnen Gips verbraucht. Etwa ein Drittel davon findet sich in Gipskartonplatten. Der Rest entfällt auf Gipsfaserplatten, Gipswandbauplatten, Gipsputze oder Fließestriche auf Gips-Anhydritbasis (Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V. 2022).

Zement ist ein anorganischer Baustoff, der als Bindemittel eingesetzt wird. Kalkstein und Ton werden vermahlen und stark erhitzt. In Deutschland wurden im Jahr 2020 etwa 27,5 Mio. Tonnen Zement verbraucht (Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V. 2022). Aus einem Teil Zement, drei Teilen Sand und Wasser lässt sich Beton herstellen. Beton ist im Bausektor nicht wegzudenken. Aufgrund des großen Transportaufwands ist die Zement- und Betonproduktion regionalisiert. Ein Großteil der Zement- und Betonlieferungen findet im Umkreis von 100 Kilometer statt. An den Reviergrenzen des Lausitzer Reviers befinden sich Zementwerke u.a. in Eisenhüttenstadt und Coswig bei Dresden. Im Mitteldeutschen Revier befinden sich u.a. Werke in Karsdorf und Merseburg (Saalekreis), bei Köthen (Anhalt-Bitterfeld) und im Raum Leipzig.

Auch Bauziegel sind wichtige Rohstoffe der Bauwirtschaft und bestehen primär aus Ton und Lehm. Diese werden zerkleinert und durchmischt, durchfeuchtet und anschließend verdichtet. Nach der Trocknung werden die Rohlinge gebrannt. In Deutschland wurden 2018 etwa 11 Mio. Tonnen Ziegel hergestellt (Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V. 2022).

¹ Laut dem Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V. betragen die Treibhausgasemissionen der deutschen Ziegelindustrie ca. 1,74 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr. Beim Brennen von Zement werden etwa 2 Prozent der THG-Emissionen in Deutschland verursacht. Die Verwendung von Holz im Bausektor bietet ein hohes Potenzial zur Senkung der THG-Emissionen. Je verbautem Kubikmeter Holz können im Vergleich zu Stahlbeton bis zu zwei Tonnen Kohlenstoffdioxid-Emissionen eingespart werden (WWF Deutschland 2019; Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2020b)

Rest- und Nebenstoffe

In Deutschland fielen 2015 etwa 4,5 Mio. Tonnen Altholz an. Die Holzverarbeitende Industrie ist eine der Hauptquellen. Geringere Mengen kommen auch in der Forstwirtschaft, aus Verpackungsabfällen, aus Siedlungsabfällen/Sperrmüll. Gebrauchte Erzeugnisse aus Massivholz, Holzwerkstoffe oder Verbundwerkstoffe mit überwiegendem Holzanteil zählen ebenso zum Altholz wie die bei der Holzbe- und -verarbeitung anfallenden Reststoffe (Umweltbundesamt 2019a). Das meiste Altholz ist innerhalb des Lausitzer Reviers im Jahr 2016 mit 150.000 Festmeter (m³) im Landkreis Dahme-Spreewald angefallen. Im Mitteldeutschen Revier fanden sich die größten Altholzaufkommen in den Landkreisen Anhalt-Bitterfeld (120.000 m³), Nordsachsen (50.000 m³) und Leipzig (30.000 m³). Das Aufkommen von Altholz beinhaltet die Mengen in inländischen Altholzentsorgungsbetrieben und Importe, die von Entsorgungsbetrieben ausgeführt wurden. Unter Berücksichtigung von Import und Export fielen im Jahr 2016 in Deutschland rund 13,3 Mio. Festmeter Altholz an (Döring et al. 2018). Somit macht die Gesamtmenge an Altholz in den beiden Revieren einen Anteil von rund 3 Prozent des deutschen Altholz-Aufkommens aus.



Ein Holzacker für die Zerkleinerung von Altholz.

Deutschlandweit werden laut Altholzverband 80 Prozent des Altholzes einer energetischen Nutzung und nur 20 Prozent einer stofflichen Nutzung zugeführt (Altholzverband 2018). Die stoffliche Verwendung von Altholz ersetzt Frischholz, die energetische Nutzung substituiert fossile Energieträger. Stoffliche Nutzungsmöglichkeiten von Altholz liegen bisher ausschließlich im Bereich der Spanplattenproduktion. In Deutschland werden jährlich mehr als 1 Mio. Tonnen Altholz zur Spanplattenproduktion verwendet.⁸ Durch die Optimierung bestehender Nutzungspfade, z.B. durch Kaskadennutzung, könnten hier zusätzliche Potenziale in den Revieren erschlossen werden (Umweltbundesamt 2019a). Im Landkreis Mansfeld-Südharz wird Altholz jedoch auch stofflich in der Holzwerkstoffindustrie genutzt. In beiden Revieren wurde mehr als doppelt so viel Altholz verwendet als vorkommt, was hoher Importmengen von außerhalb der Reviere bedarf.

Beim Rückbau, der Sanierung oder dem Umbau von Bauten verbleiben neben Altholz überwiegend mineralische Bauabfälle. Mehr als die Hälfte des Abfallaufkommens in Deutschland sind Bau- und Abbruchabfälle. Dazu zählen Ziegelbruch, Beton, Mörtel, Gips, Gestein (Kies, Sand), mineralische Reststoffe sowie Split- und Asphaltabbruch. Im Jahr 2019 betrug dieses Aufkommen insgesamt knapp 231 Mio. Tonnen. Knapp 60 Prozent der Bauabfälle sind Boden und Steine, knapp 30 Prozent Bauschutt und jeweils etwa 6 Prozent Baustellenabfälle und Straßenbruch (Umweltbundesamt 2021). Je nach Abbruchmaterial schwanken die Deponierungs- und Recyclingquoten. Im Jahr 2018 wurden insgesamt 73,3 Mio. Tonnen Recycling-Baustoffe hergestellt. Von den knapp 60 Mio. Tonnen Bauschutt wurden ca. 80 Prozent recycelt. Bauabfälle auf Gipsbasis wurden etwa zur Hälfte wiederverwertet. Der überwiegende Teil davon wurde im Tiefbau (ca. 50% im Straßenbau, 22% im Erdbau) genutzt, etwa 20 Prozent flossen in die Herstellung von Asphalt und Beton (Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V. 2021). Nur ein geringer Teil des Bauschutts wird bislang zur Gewinnung von Sekundärrohstoffen genutzt. Grund dafür sind fehlende etablierte Verfahren zur großtechnischen Rückgewinnung. Eine Ausnahme bildet das Gipsrecycling. Die Mitteldeutsche Umwelt- und Entsorgung GmbH betreibt eine stationäre Aufbereitungsanlage zum stofflichen Recycling von gipshaltigem Abfall. Seit 2014 werden in Großpösna im Landkreis Leipzig etwa 75.000 Tonnen

⁸ Der übrige Teil des anfallenden Altholzes wird in Müllverbrennungs- und Feuerungsanlagen zur Energiegewinnung genutzt (Mantau et al. 2018)

pro Jahr Altgips recycelt (MUEG Mitteldeutsche Umwelt- und Entsorgung GmbH 2022).

Neue Entwicklungen der Trenn- und Sortiertechnik ermöglichen die Rückführung von Altziegeln in den Stoffkreislauf (Farberkennung, Nahinfrarottechnik etc.). Sortenreiner Abbruch und Rückbau sind dafür wichtige Voraussetzungen. Innovative Ansätze nutzen Beton und Ziegel nicht nur zur erneuten Herstellung derselben. Am Fraunhofer IBP werden Ansätze geprüft, die Altbeton als Sandzusatz für Porenbeton nutzen (Fraunhofer IBP 2021). An der TU Freiberg wurde ein Verfahren entwickelt, bei dem aus industriellen Reststoffen (Klärschlamm- oder Verbrennungsaschen) mit Ziegel- bzw. Mauerwerksbruch neue Geopolymeren erzeugt werden. Die Geopolymere weisen vergleichbare Eigenschaften zu herkömmlichem Beton auf und können in Form von Porenleichtsteine oder als betonartige Baustoffe genutzt werden.

4.2.1 Bau von Gebäuden

Einordnung des Wirtschaftszweigs

In der Klassifikation der Wirtschaftszweige ist der Bau von Gebäuden dem Baugewerbe der Abteilung Hochbau F 41 zugeordnet. Diese Gruppe umfasst die vollständige Errichtung von Wohn- und Nichtwohngebäuden auf eigene Rechnung oder im Lohnauftrag. Die Bauarbeiten können zum Teil oder auch zur Gänze an Subunternehmer vergeben werden. Der Bau von Gebäuden (41.2) umfasst die Unterklassen Bau von Gebäuden (ohne Fertigteilbau) (41.20.1) und Errichtung von Fertigteilbauten (41.20.2).

F	BAUWERBE
41	Hochbau
41.2	Bau von Gebäuden
41.20.1	<p>Bau von Gebäuden (ohne Fertigteilbau) Diese Unterklasse umfasst:</p> <p>Errichtung von Wohngebäuden aller Art:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfamilienhäuser • Mehrfamilienhäuser einschließlich Hochhäuser <p>Errichtung von Nichtwohngebäuden aller Art:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kommerzielle Gebäude wie Fabriken, Werkstätten, Montagewerke • Krankenhäuser, Schulen, Bürogebäude • Hotels, Geschäftshäuser, Einkaufszentren, Gaststätten • Flughafengebäude • Sporthallen • Parkhäuser und Tiefgaragen • Lagerhäuser • Kirchen und andere Sakralbauten <p>Umbau oder Renovierung bestehender Wohnanlagen</p>
41.20.2	<p>Errichtung von Fertigteilbauten Diese Unterklasse umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Errichtung von vorgefertigten Gebäuden (Fertigteilbauten) aus selbst hergestellten oder fremd bezogenen Fertigbauteilen auf der Baustelle

Tabelle 11: Eingrenzung und Tätigkeiten des Wirtschaftszweigs F 41.2 Bau von Gebäuden.

Beim Bau von Gebäuden kann Holz zur Konstruktion und Fassadengestaltung, aber auch für Dämmstoffe in Form von Holzwolle sowie für den Innenausbau eingesetzt werden. Der Wirtschaftszweig hat einen Bioökonomieanteil von 17,8-20,8 Prozent (Brödner et al. 2021). Relevant für die Bioökonomie ist insbesondere der Holzbau und der Einsatz von Holzprodukten für Innenausbau, Fenster und Dachkonstruktionen und Dämmstoffe.



Gebäudedämmung bei einem Holzhaus.

Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

Zahlreiche KMU prägen diesen Wirtschaftszweig. Etwa 20.700 Betriebe erwirtschafteten 2019 einen Umsatz von 70,9 Mrd. Euro. Im gesamten Baugewerbe wurde ein Umsatz von 344,5 Mrd. Euro erzielt, der Bau von Gebäuden trug dazu etwa 30 Prozent bei. Diese Gruppe zählt neben der Bauinstallation zu den umsatzstärksten Branchen im Baugewerbe. Innerhalb der Unterklassen trägt der Bau von Gebäuden ohne Fertigbauteile zu mehr als 90 Prozent zum Gesamtumsatz des Gebäudebaus bei. Auch hinsichtlich der Beschäftigung ist dieser Wirtschaftszweig für Deutschland bedeutend. Etwa 274.900 Personen arbeiteten 2020 im Gebäudebau. Der Anteil an der Gesamtbeschäftigung in Deutschland liegt bei 0,82 Prozent. Seit 2007 ist die Zahl der Beschäftigten leicht gestiegen (+0,4%). Insgesamt gilt die Baubranche neben dem Maschinenbau und der chemischen Industrie zu den Schlüsselbranchen Deutschlands.

Zum Bau von Gebäuden zählt der Wohnungsbau sowie ein Teil des öffentlichen Baus (öffentlicher Hochbau) und der Wirtschaftshochbau. Der Bau von Wohnungen fließt zu 38 Prozent in den Umsatz des Hauptbaugewerbes in Deutschland 2021 ein. Darunter fällt überwiegend der Bau von Ein- und Mehrfamilienhäusern. Der öffentliche Hochbau macht 5,4 Prozent aus und der Wirtschaftshochbau etwa ein Fünftel (darunter Handels- und Lagergebäude sowie sonstige Nicht-Wohngebäude) (Hauptverband der Bauindustrie e.V. 2022b). Beim Bau von Gebäuden werden neben dem Neubau hauptsächlich Bestandsaufnahmen an Gebäuden durchgeführt, die Sanierungs- und Modernisierungsarbeiten vorbereiten. Diese Bestandsaufnahmen machten 2020 etwa 60 Prozent der Tätigkeiten aus. Daneben trug der Neubau zu etwa einem Drittel zum gesamten Bauvolumen bei (Hauptverband der Bauindustrie e.V. 2022a).

Auf den Wohnungsbau entfielen 61,5 Prozent aller Bauinvestitionen im Jahr 2020. Ursachen dafür liegen in niedrigen Zinssätzen für Hypotheken, wachsenden Einkommen privater Haushalte, dem Zuzug in Ballungsgebiete, steigenden Mietpreisen sowie am stabilen Arbeitsmarkt und wachsenden Interesse an Investitionen im Immobilienmarkt. Insgesamt wurden im Jahr 2020 etwa 306.000 Wohnungen fertiggestellt – 92 Prozent mehr als 2010. Besonders viele Wohnungen wurden in Bayern und Baden-Württemberg gebaut (4,0 und 3,3 pro 1.000 Einwohner), am wenigsten in Sachsen-Anhalt und im Saarland (1,4 und 1,7 pro 1.000 Einwohner). Die Bundesländer Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Brandenburg profitieren durch den Wohnungsbau der Ballungsgebiete Hamburg und Berlin (Kraus und Weitz, 2022).

Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

Der Bau von Gebäuden zählt in beiden Revieren zu den Potenzialbranchen (siehe Tabelle 11). Im Mitteldeutschen Revier waren im Jahr 2020 etwa 6.200 Personen beschäftigt. Im Lausitzer Revier arbeiteten 4.200 Beschäftigte in dieser Branche. Der Anteil an der Gesamtbeschäftigung liegt im Lausitzer Revier bei über 1,0 Prozent und damit deutlich höher als im nationalen Vergleich. In Mitteldeutschland liegt dieser Anteil bei 0,8 Prozent und damit ähnlich wie im gesamten Bundesgebiet (0,82%). Die beschäftigungsstärksten Landkreise liegen im Mitteldeutschen Revier (Stadt Leipzig, Landkreis Leipzig). Hinsichtlich der Beschäftigungsentwicklung ist im Lausitzer Revier ein Rückgang seit 2007 festzustellen (-14,3%). Im Mitteldeutschen Revier war dieser Rückgang weitaus größer: Die Zahl der Beschäftigten verringerte sich um mehr als 30 Prozent.

Bau von Gebäuden: Potenzialbranche im Lausitzer und im Mitteldeutschen Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	-	-
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	4.200	6.200
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	-	-
Lokalisationskoeffizient (2020)	1,03	0,82

Tabelle 12: Wirtschaftliche Kennzahlen der Branche Bau von Gebäuden.

Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

Die Fertigstellung neuer Wohnungen hängt unter anderem mit dem Bestand zusammen. Dieser ist in den Untersuchungsregionen Mitteldeutschland und der Lausitz vergleichsweise hoch und liegt im Schnitt über 520 Wohnungen pro 1.000 Einwohnern. Ausnahmen sind lediglich die Landkreise Bautzen, Spree-Neiße und Dahme-Spreewald (Kraus und Weitz, 2022).⁹ Deshalb werden im Mitteldeutschen und im Lausitzer Revier, verglichen mit Deutschland, weniger Wohnungsneubauten geplant und durchgeführt.

Hinsichtlich der Auftragslage stechen die Stadt Leipzig und der Landkreis Nordsachsen und Bautzen heraus. Im Zeitraum zwischen 2020 und 2021 sind dort die höchsten Auftragsvolumina im Bauhauptgewerbe eingegangen (Leipzig: 560 Mio. €; Bautzen: 497 Mio. €, Nordsachsen 411 Mio. €). Aufgrund der Erhöhung des Auftragsvolumens zwischen 2020 und 2021 fallen die Landkreise Spree-Neiße (+41%), Dahme Spreewald (+25,5%), die Stadt Halle (+18%) und der Landkreis Leipzig (+10%) auf. Die geringsten Werte für den Auftragseingang liegen in Anhalt-Bitterfeld (81,1 Mio. €), Mansfeld-Südharz (99,3 Mio. €) und Elbe-Elster (91,7 Mio. €) (Bauindustrieverband Ost e.V. 2022).

Im Mitteldeutschen Revier sitzen mehrere mittelständische Unternehmen der Hauptbranche Bau von Gebäuden. Auch zahlreiche KMU sind hier ansässig. Zu den größeren Unternehmen zählt die REIF Baugesellschaft mbH & Co. KG aus Schkeuditz (Landkreis Leipzig, etwa 860 Beschäftigte). Ein Standort der Grötz-Gruppe, die Grötz Bauunternehmung GmbH, befindet sich in Kabelsketal (Saalekreis, über 500 Beschäftigte). Zu den mittelständischen Unternehmen gehören weiterhin die Bau- und Haustechnik Bad Düben GmbH (Nordsachsen, etwa 250 Beschäftigte). Im Landkreis Leipzig sind zudem die Glass Ingenieurbau Leipzig GmbH (Markleeberg, etwa 140 Beschäftigte) und die FINO - Industrie Service GmbH (etwa 30 Beschäftigte) ansässig.

9 Interaktive Karte zum Baubestand 2020 von Destatis: <https://www.destatis.de/DE/Service/Statistik-Visualisiert/baubestand.html>

Mit Blick auf die Nutzung nachwachsender Rohstoffe ist die Firma Lorenz GmbH aus Taucha (Landkreis Leipzig) hervorzuheben. Unter anderem wird mit Holz-Stroh-Systemen zur Dämmung von Neubauten und der Sanierung von Bestandsgebäuden gearbeitet. Die Dämmsysteme werden montagefertig zur Baustelle geliefert. Zur Produktion von strohgedämmten Montageelementen in Holzständerbauweise entwickelt die Firma eigene Spezialmaschinen. 2010 wurde in Polen ein Haus-Prototyp in Modulbauweise errichtet. Auch in Frankreich wurde 2013 ein siebengeschossiges Strohballengebäude gebaut. In Verden (Niedersachsen) steht seit 2014 ein fünfgeschossiger Strohballenbau. Seit 2020 kooperiert die Lorenz GmbH mit der Forschungsgruppe Nachhaltiges Bauen an der HTWK Leipzig.

Im Lausitzer Revier wird ebenfalls die mittelständische Prägung der Branche deutlich. Die Firma MATTIG & LINDNER GmbH ist mit mehr als 100 Beschäftigten in Forst (Landkreis Spree-Neiße) ansässig. Die Finsterwalder Bau-Union GmbH ist ansässig in Sonnewalde (Elbe-Elster) und beschäftigt mehr als 100 Personen. Das Unternehmen Matthäi Bauunternehmen GmbH & Co. KG aus Großräschen (Oberspreewald-Lausitz) gehört der Matthäi Gruppe an. Die Lautech GmbH aus Hoyerswerda arbeitet aktiv an Innovationen im Bereich des nachhaltigen Bauens und zur Förderung biogener Rohstoffe im Bauwesen. Deren Projekt „Zentrum Bauen und Wohnen“ vereint im Netzwerk Bau-RaumWerk Forschungseinrichtungen und Unternehmen.

4.2.2 Bautischlerei und Bauschlosserei

Einordnung des Wirtschaftszweigs

In der Klassifikation der Wirtschaftszweige ist die Bautischlerei und -schlosserei dem Baugewerbe (Abschnitt F) und der Abteilung „Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe“ F 43 zugeordnet. In der Gruppe „Sonstiger Ausbau“ 43.3 ist die Unterklasse 43.32.0 Bautischlerei und Schlosserei aufgeführt.

F	BAUWERBE
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe
43.3	Sonstiger Ausbau
43.32.0	<p>Errichtung von Fertigteilbauten Diese Unterklasse umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einbau von Türen (außer automatischen Türen und Drehtüren), Fenstern, Tür- und Fensterrahmen aus Holz oder anderem Material • Einbau von Einbauküchen, Einbauschränken, Treppen, Ladeneinrichtungen u. Ä. • Einbau von Decken, beweglichen Trennwänden u. ä. Innenausbauarbeiten <p>Dieser Unterklasse ist der Einbau selbst hergestellter und fremd bezogener Bauelemente u. Ä. zuzuordnen.</p>

Tabelle 13: Eingrenzung der Tätigkeiten des Wirtschaftszweigs F43.32.0 Bautischlerei und -schlosserei.

Der Innenausbau trägt maßgeblich zur Fertigstellung von Gebäuden bei. Bautischler*innen befassen sich mit den fest verbundenen Holzbauteilen eines Gebäudes. Dazu zählen Außen- und Innentüren, Fenster, Fensterläden, Decken, Treppen, Bodenbeläge, Trennwände, aber auch Küchen usw. Die Hauptaufgaben umfassen die Herstellung, Montage, Sanierung und Instandhaltung dieser Gebäudeteile. Die Verwendung von Materialien aus Holz ist charakteristisch für die Bautischlerei.

Der Bioökonomie kann ein Anteil von 100 Prozent an der Bautischlerei zugerechnet werden.

Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

In Deutschland lag die Zahl der umsatzsteuerpflichtigen Betriebe der Bautischlerei- und -schlosserei im Jahr 2019 bei etwa 24.700. Diese erzielten einen Gesamtumsatz von 11,6 Mrd. Euro. Die anhaltend positive Entwicklung im Wohnungsbau und die Nachfrage nach Sanierungs- und Renovierungsleistungen sorgten für wachsende Umsätze. Auch die Beschäftigung steigerte sich in den vergangenen Jahren auf 110.600 Personen im Jahr 2020 (+45,3% seit 2007). Die hohe Anzahl der Betriebe weist darauf hin, dass kleine sowie Kleinstunternehmen und seltener mittelständische Firmen diesen Wirtschaftszweig prägen. Über 90 Prozent der Firmen haben weniger als 50 Beschäftigte. Große Bauträger übertragen durch Unteraufträge bestimmte Tätigkeiten an spezialisierte Handwerksunternehmen. Dies bedingt eine vergleichsweise geringe Marktkonzentration.



Ein Bautischler bei der Arbeit.

Mitunter spezialisieren sich die Unternehmen auf konkrete Anwendungsfälle im Innenausbau. Beispielsweise bietet die Firma apoprojekt GmbH aus Hamburg den Innenausbau von Büroflächen an. Im Geschäftsjahr 2020 hat das Unternehmen eine Bauleistung in Höhe von 266 Mio. Euro erwirtschaftet und 450 Mitarbeitende in Deutschland beschäftigt. Der Innenausbau von Laboren widmet sich das niedersächsische Unternehmen Wesemann GmbH, das auch eine Zweigstelle in Leipzig betreibt. An der Innenausbau von Verkaufsräumen arbeitet neben der Ganter Construction & Interiors GmbH aus Baden-Württemberg auch die brandenburgische Firma Heiko Höft Tischlerei & Transporte GmbH & Co. KG aus Kremmen mit 220 Beschäftigten.

Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

Die Bautischlerei und -schlosserei zählt im Mitteldeutschen und im Lausitzer Revier zu den Potenzialbranchen. Die Kennzahlen sind in Tabelle 13 zu finden. In beiden Revieren sind zusammengekommen über 1.000 Unternehmen aktiv. Die Zahl der Beschäftigten liegt im Lausitzer Revier bei 1.600 und bei etwa 2.700 im Mitteldeutschen Revier. Im Lausitzer Revier ging die Beschäftigung seit 2007 um 6 Prozent zurück. Im Mitteldeutschen Revier war hingegen ein Beschäftigungszuwachs um 8 Prozent zu verzeichnen. Der Anteil an der Gesamtbeschäftigung liegt in Mitteldeutschland bei 0,35 Prozent und in der Lausitz bei 0,38 Prozent und damit sehr ähnlich im Vergleich zum Anteil für ganz Deutschland (0,33%).

Bautischlerei und -schlosserei: Potenzialbranche im Lausitzer und im Mitteldeutschen Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	490	552
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	1.600	2.700
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	158,2	145,3
Lokalisationskoeffizient (2020)	0,82	0,75

Tabelle 14: Wirtschaftliche Kennzahlen der Branche Bautischlerei und -schlosserei.

Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

Zu den größeren mittelständischen Unternehmen im Lausitzer Revier zählt die Tischlerei Gerhard Drogojn GmbH aus Krauschwitz (Landkreis Görlitz, über 120 Beschäftigte). Neben der Fertigung von Fenstern und Türen aus Holz ist auch die Herstellung von Möbeln Teil der Geschäftsinhalte. Im Mitteldeutschen Revier agiert die Eilenburger Fenstertechnik GmbH & Co. KG (Nordsachsen, 30 Beschäftigte). Das Unternehmen fertigt Fenster mit besonderen Schallschutzeigenschaften an.

4.2.3 Dachdeckerei und Zimmerei

Einordnung des Wirtschaftszweigs

In der Klassifikation der Wirtschaftszweige ist die Dachdeckerei und Zimmerei dem Baugewerbe (Abschnitt F) und der Abteilung „Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe“ F 43 zugeordnet. In der Gruppe 43.9 „Sonstige spezialisierte Bautätigkeiten“ ist die Klasse Dachdeckerei und Zimmerei als Wirtschaftszweig 43.91 aufgeführt. Integriert sind die Unterklassen 43.91.1 Dachdeckerei und Bauspenglerei sowie 43.91.2 Zimmerei und Ingenieurholzbau.

F	BAUWERBE
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe
43.9	Sonstige spezialisierte Bautätigkeiten
43.91	Dachdeckerei und Zimmerei
43.91.1	Dachdeckerei und Bauspenglerei Diese Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> • Errichtung von Dächern • Decken von Dächern • Spenglerarbeiten im Außenbereich im Rahmen der Errichtung von Dächern
43.91.2	Zimmerei und Ingenieurholzbau Diese Unterklasse umfasst: <ul style="list-style-type: none"> • Errichtung von Dachstühlen u. ä. Holzkonstruktionen

Tabelle 15: Eingrenzung der Tätigkeiten des Wirtschaftszweigs 43.91 Dachdeckerei und Zimmerei.

Die Dachdeckerei und Zimmerei ist maßgeblich für den Bau von Gebäuden. Maßnahmen zur energetischen Sanierung zählen ebenfalls zu den Aufgaben der Dachdeckerei (Dämmung der Kellerdecke, Einbau und Erneuerung einer Lüftungsanlage, Eineuerung der Heizung, Einbau einer Photovoltaik-Anlage, Einbau einer Solarthermie-Anlage, energetische Fachplanung und Baubegleitung). Regional verschieden sind die Materialien, die als Dächer Verwendung finden. Üblich sind Dachziegel, -steine oder -schiefer sowie Holzschindeln. In Norddeutschland wird auch mit Reet (Schilf) gedeckt. Holz kommt klassischerweise bei allen Zimmereiarbeiten z.B. für den Dachstuhl zum Einsatz. Die Verwendung von Holz ist charakteristisch für die Zimmerei und den Ingenieurholzbau. Die Bioökonomie hat daher einen Anteil von 100 Prozent an diesen Gewerken (Brödner et al. 2021).

Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

In Deutschland erwirtschafteten 2019 insgesamt 27.100 Betriebe der Dachdeckerei und Zimmerei einen Umsatz von 18,8 Mrd. Euro. Die Beschäftigung lag 2020 bei 141.100 Personen. Seit 2007 ist die Zahl der Beschäftigten deutlich gestiegen (+13,8%). Der Anteil an der Gesamtbeschäftigung in Deutschland liegt bei 0,42 Prozent. Die anhaltend positive Entwicklung im privaten Wohnungsbau und die Nachfrage nach energetischen Sanierungs- und Renovierungsleistungen sorgten für steigende Umsätze. Gleichzeitig erschwert die Rohstoffsituation die Arbeiten der Branche. Wie auch im Wirtschaftszweig Bautischlerei und -schlosserei sind kleine sowie Kleinstunternehmen, weniger mittelständische Betriebe, prägend. Weniger als 10 Beschäftigte sind in den Betrieben üblich. Die Unternehmen sind überwiegend in regionalen Bauprojekten involviert. Größere mittelständische Unternehmen im Zimmereigewerbe und Ingenieurholzbau in Deutschland sind z.B. die Huber & Sohn GmbH & Co. KG aus Bayern (270 Beschäftigte) oder im Zimmereigewerbe die bayrische Wolf-Haus GmbH (etwa 200 Beschäftigte).

Dach- und Fassadenbegrünungen erfreuen sich zunehmender Popularität. Das Unternehmen Fassadengrün widmet sich der Anwendung solcher Systeme. Unterschieden wird zwischen extensiven (selbsterhaltende Begrünungen wie Moose, Sukkulente, Kräuter etc.) und intensiven (z.B. Dachgarten) Dachbegrünungen. Sie tragen zur Erhöhung des Artenreichtums und der Biodiversität in urbanen Gebieten bei. Die Pflanzen können einen Großteil des Regenwassers speichern und die städtische Kanalisation entlasten. Vorteilhafte Effekte betreffen außerdem das Raumklima zur Kühlung an heißen Tagen und Dämmung im Winter und deren Beitrag zur Energieeffizienz von Gebäuden. Zudem wird Kohlenstoffdioxid aus der Luft aufgenommen und Staub und Schadstoffe können gebunden werden. In Deutschland existieren etwa 130 Mio. Kubikmeter begrünte Dachflächen (Umweltbundesamt 2019b).

Der Fachkräftemangel ist auch in diesem Wirtschaftszweig ein zunehmendes Problem. Neben den Risiken bei den Arbeiten in großer Höhe spielt wie überall im Baugewerbe die harte körperliche Arbeit und das geringe Lohnniveau eine Rolle. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, dass in der Dachdeckerei selten Personen mit über 56 Jahren beschäftigt sind. Dennoch steigt der Altersdurchschnitt im Dachdeckerhandwerk seit Jahren stetig: mehr als ein Drittel der Beschäftigten war 2017 älter als 45 Jahre. Gleichzeitig absolvierten 2018 nur 487 Personen eine Meisterprüfung im Dachdeckerhandwerk, sodass nur wenige hochqualifizierte Fachkräfte nachrücken. Auch im Zimmereihandwerk konnten 20 Prozent der ausbildenden Betriebe offene Ausbildungsstellen aufgrund fehlender Bewerbungen nicht besetzen (trotz der Beliebtheit der Ausbildung und der im Branchenvergleich höchsten Ausbildungsgehälter). Aufgrund besserer Verdienstmöglichkeiten droht nach einer handwerklichen Ausbildung die Abwanderung in bauwirtschaftliche Studiengänge oder in die Industrie. So verbleiben sieben Jahre nach der Gesellenprüfung nur noch 36 Prozent der Fachkräfte im Zimmerei- und im Holzbaugewerbe (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung 2021).

Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

Das Dachdeckerei- und Zimmereigewerbe zählt im Mitteldeutschen und im Lausitzer Revier zu den Potenzialbranchen, Kernindikatoren finden sich in Tabelle 15. Auch hier fällt die große Zahl der Unternehmen auf. In beiden Revieren sind zusammengekommen über 1.200 Betriebe aktiv. Die Zahl der Beschäftigten lag 2020 im Lausitzer Revier bei 2.200 und 2.800 im Mitteldeutschen Revier. Im Mitteldeutschen Revier ging die Beschäftigung seit 2007 um etwa 3,5 Prozent zurück. Im Lausitzer Revier war hingegen ein Beschäftigungszuwachs um 4,5 Prozent zu verzeichnen. Der Anteil Beschäftigung an allen Wirtschaftszweigen liegt in Mitteldeutschland bei 0,36 Prozent und damit ähnlich wie im bundesdeutschen Vergleich (0,42%). Im Lausitzer Revier fällt dieser Anteil etwas höher aus (0,53%), was sich auch der Lokalisationskoeffizient von 1,15 widerspiegelt.



Ein Dachstuhl für ein Einfamilienhaus.

Dachdeckerei und Zimmerei: Potenzialbranche im Lausitzer und im Mitteldeutschen Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	624	602
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	2.200	2.800
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	273,6	259,5
Lokalisationskoeffizient (2020)	1,15	0,76

Tabelle 16: Wirtschaftliche Kennzahlen der Branche Dachdeckerei und Zimmerei.

Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

Zu den wichtigen Unternehmen im Lausitzer Revier zählt die Werder Bedachungen GmbH aus dem Landkreis Görlitz. Dort arbeiten etwa 80 Personen und 5 Auszubildende. Neben der Errichtung und Instandhaltung von Dächern und Fassaden aus Metall sind auch begrünte Dachflächen Teil der Geschäftsinhalte. In Spremberg (Spree-Neiße) ist die Firma SK Dachbau GmbH mit 30 Beschäftigten ansässig. Neben der Zimmerei und Dachdeckerei befasst sich der Betrieb auch mit Nutzung naturbelassener, ganzer Holzstämmen für Blockhäuser, Carpots usw. Ebenfalls im Landkreis Spree-Neiße ist die Lecher Dächer GmbH zu finden. 30 Beschäftigte widmen sich neben klassischen Dachdeckeriearbeiten auch der Begrünung von Dächern sowie der Zimmerei zur energetischen Sanierung. Im Mitteldeutschen Revier ist die Firma Kunert Dächer und Bau GmbH im Landkreis Leipzig mit 70 Beschäftigten ansässig. Dachdeckerei, Zimmerei, und Fassadenbau zählen zum Kerngeschäft. Bei der M. Mieth Bedachungen und Bau GmbH in Leipzig arbeiten etwa 65 Personen. Im Landkreis Leipzig in Naunhof ist der Betrieb Zimmerei und Holzbau Peukert GmbH zu finden. Die Zeitzer Firma Götze GmbH Zimmerei & Innenausbau in Burgenlandkreis beschäftigt 25 Mitarbeiter*innen und widmet sich überwiegend der Denkmalpflege und der Komplettsanierung von Wohngebäuden.

4.3 Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe

Einordnung des Wirtschaftszweigs

C	VERARBEITENDES GEWERBE
17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus
17.1	Herstellung von Holz- und Zellstoff, Papier, Karton und Pappe
17.11.0	Herstellung von Holz- und Zellstoff
17.12.0	Herstellung von Papier, Karton und Pappe– Herstellung von Zeitungspapier und anderem Druck- oder Schreibpapier
17.2	Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe
17.21.0	<p>Herstellung von Wellpapier und -pappe sowie von Verpackungsmitteln aus Papier, Karton und Pappe: Diese Unterklasse umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Wellpapier und -pappe • Herstellung von Verpackungsmitteln aus Wellpapier und -pappe • Herstellung von Faltschachteln aus Pappe • Herstellung von Verpackungsmitteln aus Vollpappe • Herstellung von anderen Verpackungsmitteln aus Papier, Karton und Pappe • Herstellung von Säcken und Beuteln aus Papier • Herstellung von Büroschachteln u. Ä
17.22.0	<p>Herstellung von Haushalts-, Hygiene- und Toilettenartikeln aus Zellstoff, Papier und Pappe: Diese Unterklasse umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Haushalts- und Hygieneartikeln aus Papier oder Pappe sowie von Waren aus Zellstoffwatte: <ul style="list-style-type: none"> • Reinigungstücher • Taschentücher, Handtücher und Servietten • Toilettenpapier • hygienische Binden und Tampons, Windeln und Windeleinlagen • Tassen, Teller und Tablettts • Herstellung von Textilwatte und Erzeugnissen daraus: Monatsbinden, Tampons usw.
17.23.0	<p>Herstellung von Schreibwaren und Bürobedarf aus Papier, Karton und Pappe Diese Unterklasse umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von gebrauchsfertigem Druck- und Schreibpapier • Herstellung von gebrauchsfertigem Papier für Computerdrucker • Herstellung von gebrauchsfertigem präpariertem Durchschreibpapier • Herstellung von gebrauchsfertigen vollständigen Dauerschablonen und Kohlepapier • Herstellung von gebrauchsfertigem gummiertem oder mit einer Klebeschicht versehenem Papier • Herstellung von Briefumschlägen und Einstückbriefen • Herstellung von Schreibwaren aus Papier oder Pappe für Ausbildung und Beruf (Hefte, Mappen, Hefter, Ordner, Register, Hauptbücher für die Buchhaltung, Vordrucke usw.), sofern die aufgedruckte Information nicht das Hauptmerkmal darstellt • Herstellung von Zusammenstellungen solcher Schreibwaren in Schachteln, Taschen und ähnlichen Behältnissen

Tabelle 17: Eingrenzung der Tätigkeiten im Wirtschaftszweig C 17.2 Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe anhand der Klassifikation der Wirtschaftszweige (2008).

Die Gruppe 17.2 umfasst die Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe. Vorgelagert sind die Gruppe 17.1 mit der Herstellung von Holz- und Zellstoff in der Klasse 17.11 (Holzstoff beinhaltet Lignin und wird thermo-mechanisch aufgeschlossen, Kennzeichen ist seine braune Färbung, beim Zellstoff wird die Zellulosefaser des Holzes möglichst ohne Lignin in einem chemischen Aufschluss gewonnen) sowie die Herstellung von Papier, Karton und Pappe (17.12) (Statistisches Bundesamt 2008). Der Fokus der Sektorstudie liegt bei der Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe, also die Papierwarenhersteller und Papierverarbeitende Industrie, deren Begriffe im Folgenden synonym verwendet werden. Papierprodukte werden in vier Sortenbereiche unterschieden (Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE 2021):

- Verpackungspapiere (für Verpackungszwecke bspw. Kosmetik, Versandhandel etc.)
- Grafische Papiere (werden beschrieben/bedruckt; bspw. Zeitungen, Bücher)
- Hygienepapiere (bspw. Toilettenpapier, Taschentücher, Küchentücher...)
- Spezialpapiere (bspw. Dachpappen, Fotopapiere...)

Darüber hinaus wird eine Unterteilung auch durch die Sortenbereiche bzw. das spezielle Produktspektrum der Hersteller deutlich. Beispielsweise stellen sogenannte Format-Werke nur das reine Faserprodukt her. Das kann bspw. Wellpappe oder Kartonbögen aus Altpapier in verschiedensten Grammaturen (Masse pro Flächeneinheit bei Papier, Stoffen und Folien, in g/m² angegeben) und Ausführungen sein, welche meist auf Rollen gewickelt werden. Das Produktspektrum umfasst u.a. Faltschachteln, Flexible Verpackungen, Wellpappe, Papiersäcke, Becher und Schalen, Etiketten, Servietten, und Zigarettenpapiere (Wirtschaftsverband Papierverarbeitung (WPV) e. V.).

Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

Im Jahr 2020 wurden in Deutschland insgesamt etwa 24 Millionen Tonnen Papier und Pappe produziert. Die Verpackungspapiere hatten mit 50 Prozent (13,14t) den größten Anteil. Etwas weniger als ein Drittel (7,7t) entfiel auf grafische Papiere und jeweils knapp 6 Prozent auf Hygiene- und Spezialpapiere (jeweils ca. 1,6t). Den größten Zuwachs hatten Verpackungspapiere (+4,8%), was dem positiven Trend der letzten Jahre entspricht (Moldenhauer et al. 2021). Die Papierbranche erwirtschaftete in Deutschland 2019 rund 28,7 Mrd. Euro Umsatz. Gleichzeitig ist sie nach der Metallerzeugung und der Chemieindustrie eine der energieintensivsten Branchen (Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE 2021). Insgesamt waren 2020 etwa 81.100 Menschen in Deutschland in der Branche beschäftigt. Seit 2007 ist die Beschäftigung in dieser Branche um 7,4 Prozent gestiegen. Die Branche ist überwiegend mittelständisch strukturiert. Deutschlandweit gab es 2019 knapp 1.600 Unternehmen, lediglich 18 Unternehmen hatten mehr als 500 Mitarbeitende (Statistisches Bundesamt 2021).

Exkurs: Herstellung von Holz- und Zellstoff, Papier, Karton und Pappe

Die Branche umfasst neben der Produktion verschiedener Papiersorten in unterschiedlichen Grammaturen auch die vorgelagerte Erzeugung von Holzstoff bzw. von Zellstoff. Damit beinhaltet die Papiererzeugung verschiedene vertikal verbundene Verfahren, die oftmals in einer betrieblichen Einheit durchgeführt werden. Papierfabriken, die holzhaltige Papiersorten (Holzstoff) produzieren, haben in der Regel eine eigene Holzschliff- oder Holzstofferzeugung. In manchen Papierfabriken, die Zellstoff einsetzen, wird dieser auch integriert erzeugt. Meist wird jedoch Zellstoff auf dem internationalen Markt zugekauft bzw. aus einem der beiden deutschen Marktzellstoffwerke bezogen. In vielen Papierfabriken wird jedoch Altpapier für die Papiererzeugung eingesetzt.

Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

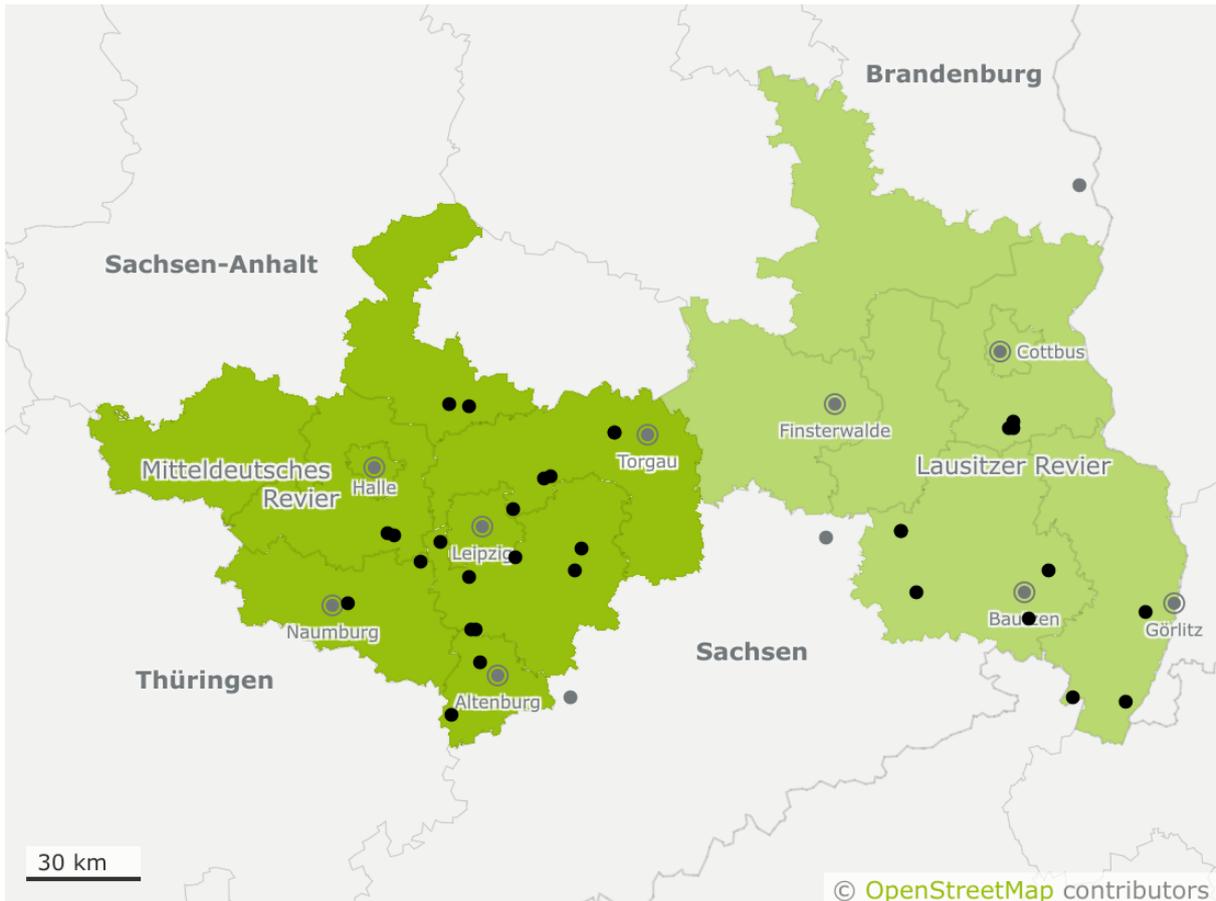


Abbildung 6: Standorte der Branche Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe in den Revieren und im direkten Einzugsbereich.
Quelle: eigene Darstellung.

Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe: Potenzialbranche im Lausitzer Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	14	20
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	1.300	1.300
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	118,4	132,5
Lokalisationskoeffizient (2020)	1,34	0,69

Tabelle 16: Wirtschaftliche Kennzahlen der Branche Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe.
Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

Im Lausitzer Revier ist die Branche der Papierwarenhersteller eine Potenzialbranche der Bio-ökonomie. Insgesamt sind regional 14 Unternehmen der übergeordneten Branche ansässig. Die Papierwarenhersteller im Lausitzer Revier umfassen sowohl die Hersteller für Wellpapier- und pappe sowie von Verpackungsmitteln aus Papier, Pappe, Karton (C17.21) als auch die Hersteller von Haushalts-, Hygiene- und Toilettenartikeln aus Zellstoff und Papier (C17.22). Die Papierwarenhersteller erwirtschaften einen Branchenumsatz von insgesamt 118 Mio. Euro in 2020. Insgesamt

sind 1.800 Menschen in der Papierbranche beschäftigt, wobei 1.300 Beschäftigte allein den Unternehmen der Papierverarbeitungsindustrie zuzuordnen sind. Die Unternehmen der Papierwarenhersteller im Lausitzer Revier befinden sich in den Landkreisen Görlitz, Spree-Neiße und Bautzen.

Im Mitteldeutschen Revier stellt die Branche Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus oder Unterzweige davon keine Potenzialbranche der Bioökonomie dar. Jedoch ist die Papierverarbeitungsindustrie mit rund 20 Unternehmen mit verschiedenen

Sortenbereichen vertreten. Im Revier sind insgesamt 2.100 Menschen in der Papierbranche beschäftigt. Der Umsatz der Papierwarenhersteller belief sich 2020 zuletzt auf 130 Mio. Euro. Neben vier Herstellern von Holz- und Zellstoff, Papier, Karton und Pappe (C17.1) sind vorrangig Hersteller von Wellpapier und -pappe sowie von Verpackungsmitteln aus Papier, Karton und Pappe (C17.21) zu finden (8). Daneben gibt es vereinzelt auch Hersteller von Tapeten (C17.24) sowie Hersteller von Schreibwaren und Bürobedarf aus Papier, Karton und Pappe (C17.23). Räumlich ist keine besonders starke Konzentration festzustellen. Es befinden sich Vertreter der Papierverarbeitungsindustrie sowohl im Landkreis Leipzig (5), als auch in Nordsachsen (5), im Altenburger Land (4) im Burgenlandkreis (3), im Saale Kreis (2) sowie in Anhalt-Bitterfeld (2).



Eine Papierrolle für die industrielle Weiterverarbeitung

Rohstoffbasis

Der wichtigste Rohstoff für die Papierindustrie ist Altpapier. Jährlich werden in Deutschland etwa 17,2 Millionen Tonnen Altpapier verwertet. Altpapier deckt in Deutschland 78 Prozent des Zellstoffbedarfs der Papierindustrie ab. Der übrige Anteil wird zu 80 Prozent importiert und zu 20 Prozent aus heimisch produziertem Zellstoff gedeckt. Neben Primärzellstoff werden weitere Rohstoffe wie Additive, Füllstoffe und sonstige Hilfsstoffe eingesetzt (Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE 2021).

Im ersten Schritt der Papierherstellung werden Fasern als Basis für das herzustellende Papier gewonnen. Liegen diese nicht bereits in Form von Altpapier vor, werden Bäume, Holz bzw. sonstige Einjahrespflanzen, die Zellulosefasern enthalten, als Rohstoff verwendet. Hierzu wird das Holz zunächst entrindet, anschließend zu Hackschnitzeln zerkleinert und in Lösungsmitteln gekocht. Bei diesem energieintensiven Prozess lösen sich Lignin und Hemicellulose. Eine möglichst genaue Trennung der Zellulosefasern von Lignin und Hemicellulose ist besonders für die Herstellung hochwertiger Papiere essentiell. Als Ergebnis dieses Prozesses liegt nun Primärzellstoff vor (NABU 2021). Im Gegensatz dazu wird Zellstoff, der aus Altpapier gewonnen wird, Sekundärzellstoff genannt. Hierfür wird das Altpapier in einem Pulper oder einer Trommel mit Wasser vermischt und mithilfe von Hilfsstoffen wie Natronlauge, Wasserstoffperoxid, Wasserglas und Seife die Druckfarben abgelöst. Fremdstoffe wie beispielsweise Heftklammern aus der Bindung von Prospekten etc. werden durch mechanische Verfahren entfernt (Eggers und Rollberg 2019). In den weiteren Produktionsschritten werden Primär und Sekundärzellstoff gleichartig weiterverarbeitet. Die gewonnenen Fasern werden im Verhältnis von 1:99 mit Wasser vermischt. Auch Hilfsstoffe werden in diesem Produktionsschritt beigemischt. Sie tragen zur Verbesserung von Qualität und Kostenbilanz bei. Anschließend wird das Gemisch entwässert, gepresst und getrocknet. Das fertige Papier wird im Anschluss auf Rollen gewickelt oder zu Bögen geschnitten und gebündelt (NABU 2021).

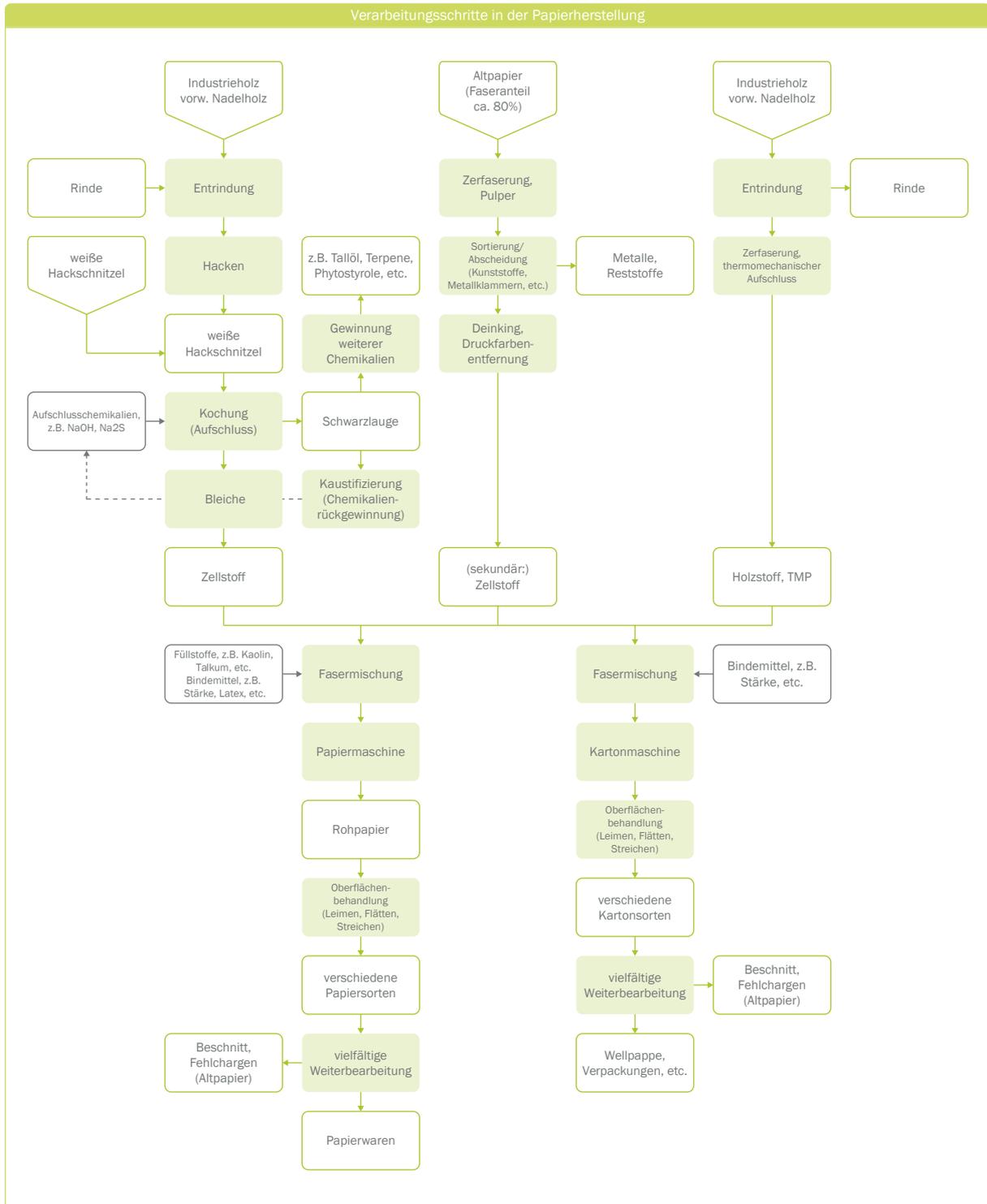


Abbildung 7: Prozessschritte der Papierindustrie und der vorgelagerten Faser- und Zellstoffbereitstellung mit anfallenden Rest- und Nebenstoffen.

Quelle: eigene Abbildung in Anlehnung an (Gaida et al. 2013).

Das Fließschema (Abbildung 7) zeigt die Stoffströme der Zellstoff- und Papierindustrie. Am Ende des Lebenszyklus steht das Altpapier und sein Wiedereinsatz in der Papierherstellung. Die sehr hohen Rücklaufquoten lassen die Branche als sehr gutes Beispiel einer zirkulär geführten Bioökonomie erscheinen.

Rest- und Nebenstoffe

In der Herstellung von Waren aus Papier, Karton und Pappe sind der Randbeschnitt und Fehlproduktionen anfallende Rest- und Nebenstoffe. Sofern in der Herstellung wasserbasierte Hilfsstoffe wie Farben und Leim verwendet werden, gehen die Reststoffe als Altpapier zurück in die papierproduzierende Industrie. Es erfolgt eine Unterscheidung zwischen Lebensmitteldirektkontakt, bei dem die Verpackung in direktem Kontakt mit dem Lebensmittel steht und lebensmittelnaher Kontakt, was bei Regal und Umverpackungen der Fall ist, welche keine direkte Berührung mit Lebensmitteln haben. Die Normierungen die dabei erfüllt werden müssen und von unabhängigen Laboren getestet werden, beinhalten Schadstoffgrenzen, die unterhalb von bestimmten Werten bleiben müssen. Es gilt in jedem Fall, die Diffusion fettlöslicher Substanzen von der Verpackung in das Lebensmittel zu unterbinden. Bei Waren aus Papier, Pappe und Karton, welche keine wasserbasierten Hilfsstoffe verwenden wie z.B. ölbasierte Farben oder innen mit Plastik beschichtete Pappe, müssen die Reststoffe anderweitig verarbeitet werden.

Bei der Papiererzeugung fallen je nach Produktkategorie unterschiedliche Mengen an Reststoffen an. So beträgt der Anteil an störenden Bestandteilen bei Verpackungspapieren beispielsweise etwa 10 Prozent. Im Gegensatz dazu fallen bei der Hygienepapierherstellung etwa 30 Prozent Reststoffe an (Dornack und Dietz 2016). Die anfallenden Reststoffe sind größtenteils Faserabfälle und -schlämme (53%), welche aus stark verkürzten Faserbestandteilen sowie mineralischen Feststoffen wie Füllstoffen und Additiven zusammengesetzt sind. An zweiter Stelle stehen die sogenannten Deinkingschlämme, welche bei der Druckfarbenentfernung von Altpapier entstehen. Darüber hinaus gibt es auch papierfremde Bestandteile im Altpapier, wie bspw. Klammern, Kleber, Sand etc. (Dornack und Dietz 2016).

Reststoffe, die in der Papierindustrie anfallen, werden überwiegend energetisch verwertet. Eine stoffliche Verwertung bietet sich beispielsweise in der Zement- und Ziegelindustrie an. So können die beiden oben genannten Schlämme zur Trockenbruchfestigkeit ungebrannter Ziegel beitragen, den Primärenergiebedarf der Zementindustrie mindern. Aufgrund des hohen organischen Anteils sind die Reststoffe auch interessant für eine Verwertung in Bioraffinerien (Dornack und Dietz 2016).

Allgemeine Entwicklungen und Herausforderungen

Trends der Branche sind die Zunahme der Produktion von Verpackungspapieren, während die Produktion von grafischen Papieren in den letzten Jahren jeweils rückläufig war. Ein Anstieg ist zudem im Bereich der Spezialpapiere zu vermerken (Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE 2021). Die Herausforderungen der Branche umfassen im Wesentlichen sechs Bereiche (Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE 2021):

- Demografischer Wandel und Fachkräftebedarf
- Innovation und Investition
- Überkapazitäten und internationaler Wettbewerb oder Kooperation und Spezialisierung
- Energiekosten
- Kosten und Verfügbarkeit von Rohstoffen (Altpapier, Holz, Zellstoff)
- Erschließung neuer Geschäftsfelder

Speziell der Fachkräftebedarf stellt auch für die Unternehmen im Lausitzer Revier eine große Herausforderung dar. Dabei ist weniger der Mangel an Akademikern zu verzeichnen, sondern vorrangig ein Mangel an Personen mit (dualer) Ausbildung. Das umfasst die Berufsgruppen Packmitteltechnologie, Maschinen und Anlagenführer, Mechatroniker, Elektroniker, sowie die Fachkräfte für Lager und Logistik.

4.4 Druckgewerbe

Einordnung des Wirtschaftszweigs

Die Herstellung von Druckerzeugnissen (C 18) ist der Branche der Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus (C 17) nachgelagert. Der überwiegende Teil der eingesetzten Rohstoffe sind Papiere.



Neun Prozent der Umsätze in der Druckbranche fielen 2021 auf das Drucken von Zeitungen.

C	VERARBEITENDES GEWERBE
18	Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild und Datenträgern
18.1	Herstellung von Druckerzeugnissen
18.11	Drucken von Zeitungen
18.12	Drucken a. n. g.
18.13	Druck- und Mediovorstufe
18.14	Binden von Druckerzeugnissen und damit verbundene Dienstleistungen

Tabelle 17: Einordnung des Wirtschaftszweigs C 18.1 Herstellung von Druckerzeugnissen anhand der Klassifikation der Wirtschaftszweige (2008).

Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

Die fast 7.300 Betriebe der Druckindustrie in Deutschland beschäftigten 2020 rund 120.500 Mitarbeitende. Die Branche erwirtschaftet seit Jahren Umsätze zwischen 19 und ca. 21 Mrd. Euro (Bundesverband Druck und Medien e. V. 2021). Über 37 Prozent entfielen auf die Produkte der Werbedrucke und Kataloge, rund 13 Prozent auf bedruckte Etiketten, je ca. 9 Prozent auf Geschäftsdrucksachen sowie Zeitungen und Anzeigenblätter. Bücher und kartographische Erzeugnisse machen etwa 8 Prozent, Zeitschriften 7 Prozent aus. Über 15 Prozent des Umsatzes mit Druckerzeugnissen wird im Textildruck, im Bedrucken von anderen Materialien als Papier und im Bereich der sonstigen Druckerzeugnisse realisiert. Somit kann ein Großteil der Druckindustrie mit dem Bedrucken von Papier und Karton der Bioökonomie zugerechnet werden. Die Betriebsstruktur der Branche ist durch viele KMU geprägt. 92 Prozent der Betriebe beschäftigen weniger als 50 Mitarbeitende, 60 Prozent weniger als 9 Mitarbeitende (Bundesverband Druck und Medien e. V. 2021).

Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

Druckgewerbe und Vervielfältigung: Potenzialbranche im Mitteldeutschen Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	91	169
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	1.000	2.500
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	80,6	168,9
Lokalisationskoeffizient (2020)	0,70	0,95

Tabelle 18: Wirtschaftliche Kennzahlen des Druckgewerbes.

Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

Die Druckindustrie ist im Mitteldeutschen Revier eine Potenzialbranche. Historisch war Leipzig das Verlagszentrum Deutschlands. Mit 2.500 Beschäftigten ist sie auch heute noch eine relevante Branche und beschäftigt insgesamt 2,7 Prozent aller Bioökonomie-Beschäftigten. Mit einem Lokalisationskoeffizienten von 0,95 liegt sie damit im regionalen Durchschnitt, 169 Unternehmen sind in der Branche aktiv.

Rohstoffbasis

Neben Papier werden in der Druckindustrie insbesondere mineralöhlhaltige Druckfarben eingesetzt. Die Pigmente sind in einem Lösungsmittel gelöst. Die Mischungen enthalten zusätzlich Wachse um den Abrieb zu minimieren oder eine gewisse Widerstandsfähigkeit zu gewährleisten. Grundsätzlich werden zwei Druckverfahren angewandt. Der „Heatset“-Druck für hochwertige Drucke (Magazine, Etiketten, Prospekte). Hier wird das mineralöhlhaltige Lösungsmittel der Druckfarbe beim Druck verdampft und fixiert so die Pigmente. Beim „Coldset“-Druck wird das Lösungsmittel vom Papier aufgesaugt und die Druckfarbe auf dem Papier fixiert. Es gibt Bestrebungen, mineralöhlhaltige Lösungsmittel durch biobasierte zu ersetzen.

Verarbeitung

Die Produktion erfolgt auf Druckmaschinen mit hohen Geschwindigkeiten. Im Rollenoffsetdruck wird das Papier von einer großen Rolle in durch die Maschine geführt. Die Farbe wird indirekt über ein Gummituch aufgetragen, es folgt die Trocknung. Die Bahnen werden geschnitten und gefalzt. Beim Bogenoffsetdruck werden bereits zugeschnittene Bögen der Druckmaschine zugeführt, nach dem Druck abgestapelt, geschnitten, gefalzt und gebunden. Große Rollenoffsetmaschinen können über 4 Mio. DIN A4-Seiten pro Stunde bedrucken.

Rest- und Nebenstoffe

In der Druckindustrie fallen so gut wie keine Rest- oder Nebenstoffe an. Fehlproduktionen oder Abschnitte gehen in das Altpapier. Die Lösungsmittel im Heatset werden abgesaugt und zur Erzeugung der Trocknungsenergie verbrannt.

Allgemeine Entwicklungen und Herausforderungen

Branchenvertreter bezeichnen die Druckbranche als „sterbendes Gewerbe“. Digitalisierung und Verlagerung ins Ausland ließen die Beschäftigtenzahlen seit 2007 von 177.300 Personen auf 120.500 Personen im Jahr 2020 sinken. Dieser Trend setzt sich fort: von 2019 auf 2020 nahm die Anzahl der Betriebe um 3 Prozent und die der Beschäftigten um 5,7 Prozent ab (Bundesverband Druck und Medien e. V. 2021). Relativ betrachtet sind kleinere Betriebe bis 49 Mitarbeiter deutlich weniger von diesem Rückgang betroffen, was auf eine Chance der Spezialisierung oder Regionalität schließen lässt.

4.5 Herstellung von Möbeln

Einordnung des Wirtschaftszweigs

Die Herstellung von Möbeln untergliedert sich in die Herstellung von Büro- und Ladenmöbeln, Küchenmöbeln, Matratzen und sonstige Möbeln. Mit Ausnahme der Matratzenherstellung werden vor allem biobasierte Materialien aus vorgelagerten Branchen wie z.B. Massivholz oder Holzwerkstoffe verarbeitet.

C	VERARBEITENDES GEWERBE
31	Herstellung von Möbeln
31.0	Herstellung von Möbeln
31.01	Herstellung von Büro- und Ladenmöbeln
31.02	Herstellung von Küchenmöbeln
31.03	Herstellung von Matratzen
31.09	Herstellung von sonstigen Möbeln

Tabelle 18: Einordnung des Wirtschaftszweigs C 31.0 Herstellung von Möbeln anhand der Klassifikation der Wirtschaftszweige (2008).

Wirtschaftliche Bedeutung in Deutschland

Deutschlands Möbelindustrie belegt europaweit einen Spitzenplatz. Mit einem Umsatz von 20 Mrd. Euro jährlich beschäftigen rund 1.000 Betriebe mit über 20 Mitarbeitern rund 100.000 Menschen. Den überwiegenden Teil steuern die größeren Unternehmen mit über 50 Beschäftigten bei. 2020 erwirtschafteten 458 Firmen mit mehr als 50 Mitarbeitern 86 Prozent des Branchenumsatzes (Verband der Deutschen Möbelindustrie e.V. 2022). Weitere ca. 11.000 industrielle Kleinbetriebe und Möbeltischlereien mit einem Umsatz von weniger als 0,5 Mio. Euro jährlich stellen ebenfalls Möbel her (DHWR Deutscher Holzwirtschaftsrat e.V. 2022). Diese werden in der Sektorstudie aber nicht der Möbelindustrie zugerechnet. Die wichtigsten Sparten sind die Herstellung von Küchenmö-

beln, Büro- und Ladenmöbeln, Ess-, Wohn- und Schlafzimmermöbeln, Polstermöbeln und Matratzen. Regionale Branchenschwerpunkte sind Nordrhein-Westfalen, Bayern und Baden-Württemberg, aber auch Niedersachsen, Hessen und Sachsen. Gut 30 Prozent der produzierten Möbel gehen in den Export, insbesondere innerhalb der EU. Wichtige Außereuropäische Märkte sind die USA, China und vormals Russland. Möbelherstellung und Möbelhandel sind ein deutlich getrenntes Geschäft und es gibt nur wenige vertikal integrierte Unternehmen (PricewaterhouseCoopers GmbH 2019).



Blick in eine Fabrikhalle für die Möbelherstellung.

Wirtschaftliche Bedeutung in den Revieren

Im Lausitzer Revier ist die Möbelherstellung eine Potenzialbranche. Mit einem Lokalisationskoeffizienten von 1,99 ist die Branche hier deutlich überrepräsentiert und als regionale Besonderheit zu bezeichnen.

Herstellung von Möbeln: Potenzialbranche im Lausitzer Revier		
	Lausitzer Revier	Mitteldeutsches Revier
umsatzsteuerpflichtige Unternehmen (2019)	99	119
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (2020)	2.700	1.300
steuerbarer Umsatz (2019, Mio.)	160,1	97,7
Lokalisationskoeffizient (2020)	1,99	0,50

Tabelle 18: Wirtschaftliche Kennzahlen des Branche Herstellung von Möbeln.

Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Bundesagentur für Arbeit 2021; Brödner et al. 2021.

Die fast 100 Unternehmen der Möbelherstellung in der Lausitz beschäftigen ca. 2.700 Mitarbeitende und erwirtschaften rund 160 Mio. Euro Umsatz. Insbesondere der sächsische Teil der Lausitz gilt als „Insel der Möbelindustrie“ im Osten Deutschlands. Größere Unternehmen sind:

- Oka GmbH mit ca. 208 Beschäftigten in 2020 und einem Schwerpunkt auf der Produktion von Schreibtischen und Stauraummöbel
- Wehrsdorfer Werkstätten Möbel & Innenausbau GmbH & Co. KG mit ca. 92 Beschäftigten
- Schiffler Möbel mit 55 Mitarbeitenden und einem Fokus auf der Ausstattung von Senioren- und Pflegeheimen mit Möbeln,
- Maja Möbel mit ca. 800 Mitarbeitenden in Wittichenau

In den vergangenen Jahren wurden erhebliche Investitionen in die Modernisierung und den Ausbau der Produktionskapazitäten getätigt (Gespräch mit dem Verband der Holz- und Kunststoffe ver-

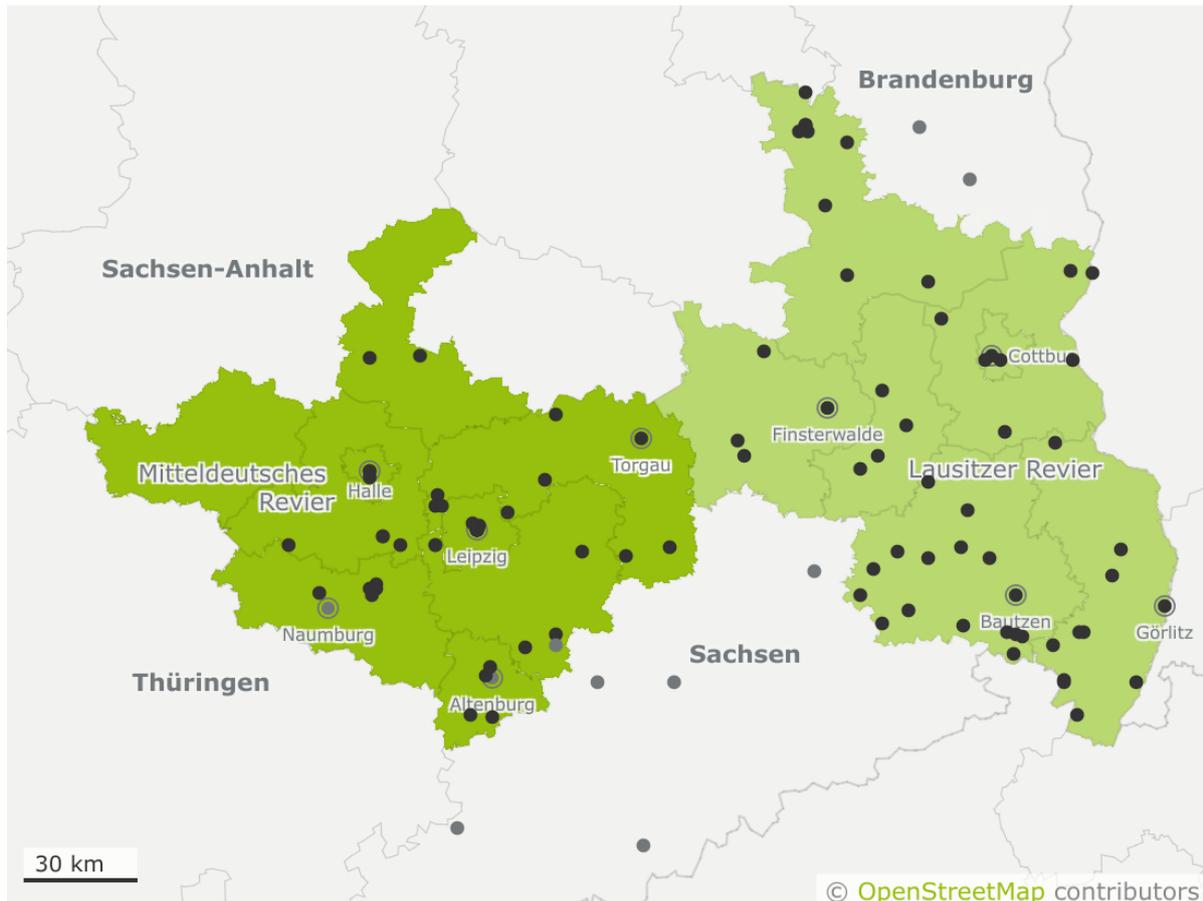


Abbildung 8: Standorte der Branche Möbelherstellung in den Revieren und im direkten Einzugsbereich.
Quelle: eigene Darstellung.

arbeitenden Industrie Sachsen e.V.). Neben der hochautomatisierten Fertigung von Massenfurniermöbeln können über Möbel mit hoher Qualität zukunftssichere Margen erzielt werden.

Rohstoffbasis

Die Möbelindustrie setzt eine große Bandbreite an Rohstoffen ein. Vor allem Holz in Form von Holzwerkstoffen (beschichtete Spanplatten oder Mitteldichte Faserplatten) aber auch Massivholz. Weiter kommen Metall, Kunststoff, Karton, Glas, Schäume und Stoffe sowie Leim zum Einsatz. 4 Prozent aller in Deutschland verarbeiteten Kunststoffe gehen in Möbelindustrie. Zunehmend werden Leichtbauplatten (Holz- und Papierbasiert) aber auch Plexiglas, Marmor und Fiberglas eingesetzt.

Verarbeitung

Massenfurniermöbel werden in hochautomatisierten Fertigungsstraßen und hohen Losgrößen produziert. Meist werden beschichtete Holzwerkstoffplatten zugeschnitten, Verbindungselemente gefräst und gebohrt, Kanten beleimt und die Möbel zum Selbstaufbau verpackt. Bei geringeren Losgrößen steht die Kleinserienproduktion in Werkstätten im Vordergrund. Hier werden mehr Tätigkeiten händisch durchgeführt.

Rest- und Nebenstoffe

In der Produktion fallen Industrieresthölzer wie Kappstücke und Abschnitte an. Diese werden meist vor Ort energetisch genutzt oder gehen als Altholz in die Entsorgungswirtschaft. Sägespäne, Sägemehl oder Schleifstäube werden abgesaugt und ebenfalls meist in Prozess- und Heizenergie umgewandelt.

Allgemeine Entwicklungen und Herausforderungen

Die Möbelherstellung und der Verkauf sind kein regionales Geschäft. Wettbewerbsfähige Fertigungskosten, eine starke Spezialisierung oder herausragende Qualität sind Voraussetzungen für funktionierende Geschäftsmodelle. Hinzu kommt eine starke Konjunkturabhängigkeit der Möbelindustrie (PricewaterhouseCoopers GmbH 2019). Negative Einflüsse auf die Lieferkette und Nachfrage hatte die Corona-Pandemie, die wiederum neue Chancen durch die Ausstattung von Home-Office-Arbeitsplätzen bot. Herausforderungen liegen neben dem Thema der aktuellen Energiepreise vor allem im Bereich der Gewinnung von Fachkräften. Die räumliche Lage im Dreiländereck ermöglicht die Beschäftigung von polnischen und tschechischen Mitarbeiter*innen, was den Druck etwas mildert. Die Lohnniveaus anderer Branchen, wie z.B. der Halbleiter oder Chemieindustrie, werden nicht erreicht. Gute Lösungsansätze sind z.B. gezielte Fachkräfteprogramme, wie von Maja Möbel praktiziert.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Aus der detaillierten Betrachtung der Potenzialbranchen in der Lausitz und in Mitteldeutschland ergeben sich unterschiedliche Handlungsempfehlungen.

Aufgrund der Prägung der betrachteten Branchen durch KMU und teilweise durch Kleinunternehmen bieten sich im Bereich der Holzwirtschaft und des Baugewerbes vielfältig Möglichkeiten, **Prozesse und Konzepte zur (Re-)Regionalisierung der Wertschöpfungszusammenhänge** zu forcieren. Damit geht die Entwicklung regionaler Warenströme und letztlich die Sicherung der regionalen Rohstoffbasis und der Aufbau resilienter Lieferketten einher. Weiterhin ergeben sich Effekte der CO₂-Minderung. Mit Blick auf die sich wandelnde Rohstoffbasis der Holzwirtschaft (rückläufiger Nadelholzanteil und zunehmender Anteil von Laubholz) gilt es in den Regionen durch anwendungsorientierte Maßnahmen zur Innovationsförderung frühzeitig die Weichen zu stellen, um diese Veränderungen regional in wirtschaftliche Potenziale zu überführen. Der **Aufbau übergeordneter Transformationscluster**, wie beispielsweise das Holzbau-Kompetenzzentrum in Sachsen, das InnovationsHub „Zukunft Holz + Klima“ in Sachsen-Anhalt oder das geplante Bau-Großforschungszentrum in der Lausitz, gilt es in diesem Zusammenhang weiter zu stärken und mit komplementären Bereichen (z.B. Lehm- und Dämmstoffbau etc.) zu koppeln. Zudem ist eine überregionale Vernetzung und Koordinierung solcher Initiativen im Rahmen des **Wissens- und Technologietransfers** zielführend. Gerade um wechselseitig zwischen den Revieren und anderen Regionen Synergien in den Bereichen Holzwirtschaft und Baugewerbe zu erzielen. Die im Rahmen der Cluster erarbeiteten Kompetenzen und Ansätze gilt es zudem in praktische Anwendung zu überführen. Zur Umsetzung kann beispielsweise der **Aufbau spezifischer Reallabore** einen wichtigen Beitrag leisten. Überregional sichtbare Modellvorhaben können hier zielführend und experimentell erprobt werden. Auch die **Steigerung der Ressourceneffizienz** nimmt in den Bereichen Holzwirtschaft und Baugewerbe eine wichtige Stellung ein. Dies betrifft sowohl neue **Recycling-Ansätze** in der Bauwirtschaft (insbesondere auch von mineralischen Baustoffen), als auch neue stoffliche Nutzungsmöglichkeiten für Altholz. Wissenstransfer und Sensibilisierung kann zudem stärker in den berufsbildenden Schulen verankert werden. Gerade mit Blick auf die handwerkliche dominierte Holzwirtschaft und das Baugewebe lassen sich Themen wie Holzbau, biobasierte Dämmstoffe, Recycling etc. verstärkt in die Ausbildungsinhalte integrieren.

Letztlich kann auch die öffentliche Hand einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der Holz- und Bauwirtschaft leisten. Als großer Nachfrager kann die öffentliche Hand einerseits in der Umsetzung eigener Projekte Maßstäbe setzen und als gutes Beispiel voran gehen. Andererseits lässt sich durch spezifische **Quotenregelungen** (Holzbauquote, Nutzungsquote biobasierter Dämmstoffe etc.) eine substantielle **Marktstimulierung** und bedeutende Lenkungswirkung erzielen.

Literaturverzeichnis

Altholzverband (2018): Altholzverwertung in Deutschland. Hg. v. BAV - Bundesverband der Altholzaufbereiter und -verwerter e. V. Berlin. Online verfügbar unter <https://altholzverband.de/2018/05/31/altholzverwertung-in-deutschland/>, zuletzt aktualisiert am 31.05.2018, zuletzt geprüft am 11.02.2021.

Baier, Matthias; Bookhagen, Britta; Eicke, Corinna; Elsner, Harald; Henning, Sören; Kuhn, Kerstin et al. (2021): Deutschland - Rohstoffsituation 2020. Hg. v. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Hannover.

Bauindustrieverband Ost e.V. (Hg.) (2022): Regionaldaten Dezember 2021. Bauhauptgewerbe Januar bis Dezember 2021. Online verfügbar unter <https://bauindustrie-ost.de/artikel-102/regionaldaten-dezember-2021>, zuletzt geprüft am 14.09.2022.

Berbner, Rebekka; Elsholz, Christian; Schüch, Lilly; Hoffmann, Sven Michael (2021): Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Corona in der Bauindustrie. Eine PwC-Studie zum Umgang der Branche mit den drei aktuellen Herausforderungen. Hg. v. PricewaterhouseCoopers GmbH.

Brödner, Romy; Graffenberger, Martin; Kropp, Per; Sujata, Uwe (2021): Beschäftigungsstrukturen und Potenziale der Bioökonomie in den deutschen Braunkohlerevieren. Nürnberg (IAB-Discussion Paper, 14).

Bundesagentur für Arbeit (Hg.) (2021): Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008). Sonderauswertung. Stichtag: 30. Juni 2020.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, BMEL (2022): Massive Schäden - Einsatz für die Wälder. Stürme, die extreme Dürre der Jahre 2018-2020 und der Borkenkäferbefall – das hat den Wäldern in Deutschland in den vergangenen Jahren immens zugesetzt. Hg. v. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, BMEL. Online verfügbar unter <https://www.bmel.de/DE/themen/wald/wald-in-deutschland/wald-trockenheit-klimawandel.html>, zuletzt aktualisiert am 16.06.2022, zuletzt geprüft am 03.08.2022.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hg.) (2019): Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“. Abschlussbericht. Berlin.

Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V. (2021): Mineralische Bauabfälle. Monitoring 2018. Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib. Berlin.

Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V. (Hg.) (2022): Die Nachfrage nach Primär- und Sekundärrohstoffen der Steine-Erden-Industrie bis 2040 in Deutschland.

Bundesverband Druck und Medien e. V. (Hg.) (2021): Die deutsche Druckindustrie 2020/2021. Ein Überblick in Bildern und Zahlen. Online verfügbar unter https://www.bvdm-online.de/fileadmin/Druckindustrie/2022_bvdm_Faltblatt_Druckindustrie_in_Zahlen_web.pdf, zuletzt aktualisiert am 20.09.2022.

Carus, Michael; Dammer, Lara; Raschka, Achim; Skoczinski, Pia, vom Berg, Christopher (2020): Renewable Carbon. Key to a Sustainable and Future-Oriented Chemical and Plastic Industry. Definition, Strategy, Measures and Potential. Hg. v. nova-Institute (nova-Paper on renewable carbon, 12). Online verfügbar unter <http://nova-institute.eu/press/?id=218>, zuletzt geprüft am 29.03.2022.

DEPI - Deutsches Pelletinstitut (2021): Sägenebenprodukte im Sägewerk. Hg. v. Deutsches Pelletinstitut GmbH. Deutsches Pelletinstitut GmbH. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.depi.de>

depi.de/p/Sagenebenprodukte-im-Sagewerk-fnwR6t3teuugpYgpnSHE3Z, zuletzt aktualisiert am 03.07.2017, zuletzt geprüft am 06.07.2021.

Deutsches Verpackungsinstitut e. V. (dvi) (Hg.) (2022): Nachhaltigkeit ist einer der bedeutendsten Trends im Verpackungsbereich. Unter Mitarbeit von Lena Sellschopf. Deutsches Verpackungsinstitut e. V. (dvi). Online verfügbar unter <https://www.verpackung.org/themen/nachhaltigkeit>, zuletzt geprüft am 03.08.2022.

DHWR Deutscher Holzwirtschaftsrat e.V. (2022): Die Deutsche Holzwirtschaft. Hg. v. DHWR Deutscher Holzwirtschaftsrat e.V. DHWR Deutscher Holzwirtschaftsrat e.V. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.dhwr.de/holzwirtschaft.php>, zuletzt geprüft am 16.08.2022.

Döring, Przemko; Cords, Marius; Mantau, Udo (2018): Altholz im Entsorgungsmarkt. Aufkommen und Verwertung 2016. Rohstoffmonitoring Holz - Teilbericht. Universität Hamburg; INFRO e. K. - Informationssysteme für Rohstoffe. Online verfügbar unter http://www.infro.eu/downloads/studien/5_Altholz%20im%20Entsorgungsmarkt%202016.pdf, zuletzt geprüft am 02.02.2021.

Dornack, Christina; Dietz, Wolfram (2016): Alternative Nutzung von Reststoffen aus der Papiererzeugung vor dem Hintergrund steigender Preise in der energetischen Verwertung. In: Karl J. Thomé-Kozmiensky und Daniel Goldmann (Hg.): Recycling und Rohstoffe. Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, S. 573–585. Online verfügbar unter https://www.vivis.de/wp-content/uploads/RuR9/2016_RuR_573-586_Dornack-Dietz.

Eggers, Lea; Rollberg, Lucie (2019): Recyclingpapier wirkt. Vielseitig für eine nachhaltige Zukunft. Online verfügbar unter <https://www.blauer-engel.de/sites/default/files/2021-08/recyclingpapier-wirkt-webdatei.pdf>.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (Hg.) (2020a): Basisdaten Biobasierte Produkte 2021. Anbau, Rohstoffe, Produkte. 5. Auflage. Gülzow.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (Hg.) (2020b): Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen. 6. Aufl. Gülzow-Prüzen (421).

Fraunhofer IBP (Hg.) (2021): Projektinfo »FAVRE«. Betonrecycling schützt unser Klima und spart Ressourcen. München.

Gaida, Bente; Schüttmann, Ina; Zorn, Holger; Mahro, Bernd (2013): Bestandsaufnahme zum biogenen Reststoffpotential der deutschen Lebensmittel- und Biotechnik-Industrie.

Gerhardt, Steffen (2021): Kodersdorfer Sägewerk baut aus. Hg. v. Sächsische Zeitung - Sächsische.de. DDV Mediengruppe GmbH & Co. KG. Dresden. Online verfügbar unter <https://www.saechsische.de/niesky/lokales/timber-saegewerk-kodersdorf-investition-leimholz-5402172-plus.html>.

Handwerkskammer Halle (Saale); Handwerkskammer zu Leipzig; Industrie- und Handelskammer Halle-Dessau; Industrie- und Handelskammer zu Leipzig (Hg.) (2021): Wirtschaft in Mitteldeutschland 2021.

Hauptverband der Bauindustrie e.V. (Hg.) (2022a): Bedeutung der Bauwirtschaft. Schlüsselbranche in Deutschland. Online verfügbar unter <https://www.bauindustrie.de/zahlen-fakten/bauwirtschaft-im-zahlenbild/bedeutung-der-bauwirtschaft/>, zuletzt geprüft am 14.09.2022.

Hauptverband der Bauindustrie e.V. (Hg.) (2022b): Struktur des baugewerblichen Umsatzes im deutschen Bauhauptgewerbe 2021. Online verfügbar unter <https://www.bauindustrie.de/zahlen-fakten/branchenstruktur/umsatzstruktur>, zuletzt geprüft am 14.09.2022.

Holzkurier-Redaktion (2022): Die größten Sägewerke Deutschlands. Einschnitt 2020 abermals

gestiegen. Hg. v. Österreichischer Agrarverlag Druck und Verlags Gesellschaft m.b.H. Nfg. KG. Wien. Online verfügbar unter <https://www.holzkurier.com/blog/groesste-saegewerke-deutschland.html>, zuletzt aktualisiert am 16.03.2021, zuletzt geprüft am 19.09.2022.

HS Timber Group (2022): Unser Sägewerk in Kodersdorf. Zahlen & Fakten. Hg. v. HS Timber Group GmbH. Online verfügbar unter <https://hs.at/unternehmen/produktionsstandorte/kodersdorf.html>, zuletzt geprüft am 19.09.2022.

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (Hg.) (2021): Branchenbild Dachdeckerei, Zimmerei.

Julia Möbus (2022): Holzenergiepotenziale in der Säge- und Holzindustrie. Wieviel Biomasse ist für eine nachhaltige Wärmeversorgung verfügbar? Grüne Wärme für Dörfer und Städte. Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e.V. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Gülzow-Prüzen.

Mantau, Udo; Döring, Przemko; Weimar, Holger; Glasenapp, Sebastian (2018): Rohstoffmonitoring Holz. Mengenmäßige Erfassung und Bilanzierung der Holzverwendung in Deutschland. Hg. v. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe. Gülzow.

Moldenhauer, Thomas; Burkhard, Anne; Geiger, Gregor Andreas (2021): VDP - Leistungsbericht PAPIER 2021. Hg. v. Verband Deutscher Papierfabriken e.V. Online verfügbar unter https://www.papierindustrie.de/fileadmin/0002-PAPIERINDUSTRIE/07_Dateien/XX-LB/PAPIER2021-digital.pdf, zuletzt geprüft am 22.02.2022.

MUEG Mitteldeutsche Umwelt- und Entsorgung GmbH (Hg.) (2022): Erste Gipsrecyclinganlage in Deutschland. Online verfügbar unter <https://mueg.de/leistungen/gipsrecycling>, zuletzt geprüft am 14.09.2022.

NABU (Hg.) (2021): Papierherstellung belastet Umwelt und Natur. Enorme Mengen an Holz, Wasser, Energie und Chemikalien benötigt. Unter Mitarbeit von Katharina Istel. Online verfügbar unter <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/ressourcenschonung/papier/30384.html>.

PricewaterhouseCoopers GmbH (2019): Die deutsche Möbelbranche. Struktur, Trends und Herausforderungen. Hg. v. PricewaterhouseCoopers GmbH. www.pwc.de.

Schmidt, Michael; Knorz, Markus; Torno, Stefan (2014): Bauen mit Laubholz. In: LWF aktuell, 2014 (98), S. 37–39.

Statistisches Bundesamt (2008): Klassifikation der Wirtschaftszweige. Mit Erläuterungen. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2021): Fachserie 4 Reihe 4.1.2. Produzierendes Gewerbe. Betriebe, Tätige Personen und Umsatz des Verarbeitenden. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Industrie-Verarbeitendes-Gewerbe/Publikationen/Downloads-Struktur/betriebe-taetige-personen-2040412207004.pdf;jsessionid=0F7C494278DB1CBBCA4519089C2D903A.live742?__blob=publicationFile.

Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (Hg.) (2022): Daten und Fakten. Bauen, Handwerk. Ausbaugewerbe, Bauhauptgewerbe, Handwerk. Online verfügbar unter <https://www.statistik.sachsen.de/html/bauen-handwerk.html>, zuletzt geprüft am 14.0.2022.

Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE (Hg.) (2021): Branchenausblick 2030+: Die Papier- und Zellstoffindustrie. Berlin. Online verfügbar unter https://www.arbeit-umwelt.de/wp-content/uploads/Branchenausblick-Papierindustrie_StiftungIGBCE.pdf.

Umweltbundesamt (Hg.) (2019a): Altholz. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/altholz#verwertung-und-produktion-in-deutschland>, zuletzt aktualisiert am 2019, zuletzt geprüft am 14.09.2022.

Umweltbundesamt (Hg.) (2019b): Dachbegrünung. BAU-R-2: Dachbegrünung von Bundesgebäuden. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/bau-r-2-das-indikator>, zuletzt geprüft am 14.09.2022.

Umweltbundesamt (Hg.) (2021): Abfallaufkommen. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfallaufkommen>, zuletzt geprüft am 29.08.2022.

Verband der Deutschen Möbelindustrie e.V. (2022): Über die Möbelindustrie. Hg. v. Verband der Deutschen Möbelindustrie e.V. Verband der Deutschen Möbelindustrie e.V. Online verfügbar unter <https://www.moebelindustrie.de/vdm/ueber-die-moebelindustrie/index.html>, zuletzt geprüft am 21.09.2022.

Weller, Kathrin (2021): Auftragsstau am Bau. Wenn Material und Fachkräfte fehlen. Hg. v. Wollmilchsau GmbH. Online verfügbar unter <https://wollmilchsau.de/human-resources/fachkraefte-mangel-baubranche/>, zuletzt geprüft am 14.09.2022.

Wirtschaftsverband Papierverarbeitung (WPV) e. V.: Produkte & Märkte. Online verfügbar unter <https://www.papierverarbeitung.de/wpv/branche/produkte-maerkte/>, zuletzt geprüft am 22.02.2022.

WWF Deutschland (Hg.) (2019): Klimaschutz in der Beton- und Zementindustrie. Hintergrund und Handlungsoptionen. Berlin.

Nordmann: <http://www.forst-nordmannharz.de>, zuletzt abgerufen am 3.5.2022.

