

Die Wertschöpfungskette Forst-Holz und ihr Beitrag zur Bioökonomie

Hintergrundinformationen

Ausgangspunkt der Bioökonomie stellt die nachhaltige Nutzung nachwachsender Rohstoffe dar. Der Rohstoff Holz zählt auf die Masse bezogen zu den wichtigsten und auch vielseitigsten nachwachsenden Rohstoffen. In 2020 wurden in bayerischen Wäldern 18 Mio. Festmeter Holz geerntet. Davon entfielen 86 % auf Nadelholz und 14 % auf Laubholz.¹ Die Forst- und Holzwirtschaft trägt mit 42,3 Mrd. € (ohne Papierindustrie) zu knapp einem Viertel zum Gesamtumsatz der Bioökonomie in Deutschland bei. Die Papierindustrie verdoppelt den Beitrag der Forst- und Holzwirtschaft auf 84,5 Mrd. €.² Damit ist die Forst- und Holzwirtschaft eine der tragenden Säulen der Bioökonomie in Deutschland.

Die Nachfrage nach Holz und Holzprodukten nimmt stetig zu. Neben traditionellen Holzprodukten (z.B. Schnittholz, Holzwerkstoffe, Papier) werden neue holzbasierte Produkte entwickelt (z.B. Plattformchemikalien, Textilien, Energiespeicher). Wie begehrt Holzprodukte sind, zeigt beispielsweise die seit Jahren steigende Holzbauquote in Bayern. 2020 lag sie bei 23,2 % im Wohnungsbau.³

So wurde in jüngster Vergangenheit deutlich, wie entscheidend eine zuverlässige Rohstoffbereitstellung und funktionierende Lieferketten in einer biobasierten Wirtschaft sind. Hohe Nachfragespitzen bei bestimmten Holzprodukten führten zu Lieferengpässen und teilweise langen Lieferzeiten. Bis dahin übliche Bestell- und Planungszeiten hatten keine Gültigkeit mehr. So zeigte der Sommer 2021, wie essenziell zuverlässige Versorgungsstrukturen, langfristige Versorgungsstrategien und stabile Rahmenbedingungen für verarbeitende Betriebe und Handel entlang der gesamten Wertschöpfungskette sind.

Das 2019 veröffentlichte Themenpapier „Holzbasierte Bioökonomie“⁴ des Sachverständigenrats Bioökonomie Bayern unterstreicht den Handlungsbedarf in der Forst- und Holzwirtschaft. Die dort getätigten Handlungsempfehlungen beschreiben Kernelemente der Holznutzung zur Stärkung der Bioökonomie, die seither gleichbleibend relevant geblieben und in die im November 2020 veröffentlichte Bioökonomiestrategie Bayern eingeflossen sind. 13 von insgesamt 50 Maßnahmen stehen in einem direkten Bezug zum Rohstoff Holz.

Das Themenpapier „Die Wertschöpfungskette Forst-Holz und ihr Beitrag zur Bioökonomie“ zeigt anhand des Rohstoffs Holz auf, welche Möglichkeiten und Potenziale in der Wertschöpfungskette Forst-Holz für die weitere Entwicklung der Bioökonomie erschlossen werden sollten. Die abgeleiteten Handlungsempfehlungen sind als Empfehlungen zur Verstärkung des Beitrags der Wertschöpfungskette Forst-Holz zur weiteren Transformation in Richtung Bioökonomie zu sehen.

¹ Statistisches Bundesamt (Destatis) (2021):

Forstwirtschaftliche Bodennutzung – Holzeinschlagsstatistik, Fachserie 3 Reihe 3.3.1.

² Europäische Kommission, Knowledge Centre for Bioeconomy (2017): Jobs and Wealth in the European Union Bioeconomy unter https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy/topic/economy_en [05.11.2021], aus <https://mediathek.fn.de/grafiken/daten-und-fakten/biobasierte-produkte/biooekonomie/umsatz-in-der-biobasierten-biooekonomie.html>

³ Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2020): Statistische Berichte – F2200C 202000, Baufertigstellungen in Bayern 2020, S. 30.

⁴ Weitere Informationen unter https://www.biooekonomierat-bayern.de/dateien/Publikationen/SVB_Schwerpunktthema_Holzbasierte_Bio%C3%B6konomie.pdf [25.11.2021].

Die Wertschöpfungskette Forst-Holz im Kontext der Bioökonomie

Angesichts des Klimawandels und der damit einhergehenden Kalamitäten arbeitet der Freistaat Bayern seit ungefähr drei Jahrzehnten an einem stetigen Waldumbau: von reinen, einschichtigen kalamitätsanfälligen Nadelwäldern hin zu stabilen, mehrschichtigen Mischwäldern. Die Verfügbarkeit von alternativen Holzarten, besonders Laubhölzern, nimmt stetig zu. Dabei reduzieren sich die bereitstellbaren Mengen an Nadelholz langfristig.⁵ Zunehmende Schadereignisse verschärfen diese Situation. Für eine auf Nadelholz ausgerichtete Holzwirtschaft, in der über 80 % der Holzprodukte auf Basis von Nadelholz hergestellt werden,⁶ führt dies auf lange Sicht zu Versorgungsengpässen.⁷ Dennoch kann diese Situation eine Chance sein, um verschiedene Diskussionen anzustoßen: (1) Förderung alternativer Baumarten, (2) Erschließung alternativer Holzressourcen, (3) Etablierung regionaler Versorgungsnetzwerke, (4) Anpassung rechtlicher Rahmenbedingungen zur Holznutzung und (5) Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation. Die ganzheitliche Betrachtung der Wertschöpfungskette stellt dabei den Schlüssel für die Sicherstellung und die Verstärkung der Rohstoffbereitstellung auf dem Weg hin zu einer holzbasierten Bioökonomie dar.

Die holzbasierte Bioökonomie ist auf die Verfügbarkeit und die Nutzung des Rohstoffs Holz angewiesen. Entscheidend für die Sicherstellung der Rohstoffverfügbarkeit ist der Erhalt und die Pflege der heimischen Wälder zur forstlichen Rohstoffproduktion. Dies bedeutet, die vielseitigen Nutzungsmöglichkeiten im Einklang mit den Ökosystemdienstleistungen des Waldes

Entscheidend für die Sicherstellung der Rohstoffverfügbarkeit ist der Erhalt und die Pflege der heimischen Wälder zur forstlichen Rohstoffproduktion.

voranzutreiben – entsprechend des Leitmotivs der nachhaltigen Waldbewirtschaftung in Bayern „Schützen durch Nutzen“.

Ob und wann Holz der Nutzung zugeführt wird entscheiden die Waldbesitzer*innen. Wann geerntet wird und an wen verkauft wird, ist vor allem bei Privat-

waldbesitzern eine individuelle Entscheidung, die von wirtschaftlichen Entscheidungen, demographischen Faktoren und zeitlichen Kapazitäten abhängt.⁸ Insbesondere im Privatwald besteht ein erhebliches Erschließungspotenzial, das durch gezielte Motivation der Waldbesitzer*innen freigesetzt werden kann und so möglichen Versorgungsengpässen entgegenwirkt. Hier bedarf es der Zusammenarbeit innerhalb der Wertschöpfungskette auf Augenhöhe mit Inwertsetzung der Rohstoffproduktion.

Die Verschiebung der bereitstellbaren Mengen Nadelholz zu Gunsten des Laubholzes stellt holzverarbeitende Betriebe vor eine große Herausforderung. Nadelholz lässt sich in den wenigsten Fällen mit Laubholz substituieren. Dennoch können die teils gegensätzlichen Eigenschaften von Laubholz als Ausgangspunkt für Produkt- und Verfahreninnovationen dienen. Die Entwicklung von innovativen Laubholzprodukten liegt hinter den verfügbaren Mengen. Derzeit gibt es wenige hochwertige Laubholzprodukte auf dem Markt.⁹ So werden auf das Volumen bezogen wenige, hochwertige Laubhölzer zur Herstellung von Produkten genutzt. 2016 fanden fast 50 % des Frischlaubholzaufkommens in der Energieerzeugung ihre einzige Verwendung¹⁰ jedoch bleibt die Entwicklung marktfähiger Produkte auf Basis von Laubholz herausfordernd.¹¹ Derzeit fehlen Strategien, die durch eine möglichst hochwertige stoffliche Nutzung der Laubhölzer die darin enthaltenen Klimaschutzpotenziale im Sinne langfristig ungenutzter Kohlenstoffbindung heben. Sinnvoll genutzt, kann Laubholz die Ressourcenverfügbarkeit erhöhen und damit die Transformation in Richtung der Bioökonomie essenziell unterstützen.

Neben der Vielseitigkeit sind die Kaskadennutzung und die Kreislaufführung weitere Stärken des Rohstoffs Holz. In Deutschland betrug 2016 das inländische Altholzaufkommen 10 Mio. t, wovon 17 % stofflich und 83 % energetisch verwertet wurden. Werden 6 % schadstoffbelastetes Altholz im Gesamtaufkommen als nicht-nutzbar berücksichtigt, wären 2016 ca. 77 % wiedernutzbare Altholz, theoretisch als Potenzial zur Verfügung gestanden. Die stoffliche Nutzung von Altholz findet mit einem Anteil von knapp 25 % am Gesamtprodukt größtenteils in der Produktion von Spanplatten statt. 2016 belief sich die genutzte Menge auf ca. 1,5 Mio. t (15 % des Gesamtaufkommens).¹² Während das Altholzaufkommen in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen ist, stieg der Anteil der stofflichen Nutzung verhältnismäßig langsam.¹³ Eine höhere stoffliche Nutzung und somit die Umsetzung von Nutzungskaskaden bergen Potenzial zum Anheben der Rohstoffmenge in einer holzbasierten Bioökonomie.

Untersuchungen zur Versorgungssicherheit in der Wertschöpfungskette Forst-Holz sind noch selten. Dies trifft insbesondere auf die traditionelle Holzverarbeitung (Sägewerke, Holzwerkstoff-, Papierindustrie), aber auch auf neue Holznutzungspfade (z.B. Bioraffinerie) zu. Langzeitverträge und Lieferantentelegration in Verbindung mit regionalen Versorgungsnetzwerken sind gängige Strategien zur Reduktion von Lieferisiken.¹⁴ Der Aufbau nachhaltiger, regionaler Wertschöpfungskreisläufe kann einen

5 Schier, F., Morland, C., Janzen, N., Weimar, H. (2018): Impacts of changing coniferous and non-coniferous wood supply on forest product markets: A German scenario case study. *Eur. J. Forest Res.* 137 (3), 279–300.

6 Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNWR), Charta für Holz 2.0 (BMEL) (2021): Potenziale von Holz in der Bioökonomie, <https://www.charta-fuer-holz.de/charta-handlungsfelder/potenziale-von-holz-in-der-biooekonomie/handlungsbedarf-im-detail> [05.11.2021].

7 Auer, V., Rauch, P. (2021): Wood supply chain risks and risk mitigation strategies: A systematic review focusing on the Northern hemisphere. *Biomass and Bioenergy* 148 (1060001)

8 Orazio, C., Kies, U., Edwards, D. (2017): Handbook for wood mobilisation in Europe. *Measures for increasing wood supply from sustainably managed forests*, S. 12–13.

9 Kühle, S. et al. (2019): Business approach for hardwood: Connecting product design, process, and technology decisions to strengthen the solid hardwood business with a multi-step Quality Function Deployment approach. *Bioresources* 14 (1), 2229–2255. Stängle et al. (2015): Potentially increased sawmill yield from hardwoods using X-ray computed tomography for knot detection. *Ann. For. Sci.* 72 (1), S. 57–65. Teischinger, A. (Ed.) (2019): Zur Laubholzfrage Österreich: Eine Zusammenstellung aktueller Entwicklungen und Aktivitäten in Österreich und im benachbarten Ausland.

10 Auer, V., Rauch, P. (2020): Assessing hardwood flows from resource to production through Material Flow Analysis. 9th Hardwood Conference Proceedings, Sopron.

11 Knauf, M., Frühwald, A. (2020): Broschüre Laubholz-Produktmärkte aus technisch-wirtschaftlicher und marktstruktureller Sicht. Auer, V., Rauch, P. (2021): Developing and evaluating strategies to increase the material utilisation rate of hardwoods: a hybrid policy Delphi-SWOT analysis. *Eur. J. Wood Prod.*

12 Flamme, S., Hams, S., Bischoff, J., Fricke, C. (2020): Evaluierung der Altholzverordnung im Hinblick auf eine notwendige Novellierung, Dessau-Roßlau.

13 Döring, P., Cords, M., Mantau, U. (2018): Altholz im Entsorgungsmarkt: Aufkommen und Verwertung 2016, Hamburg.

14 Auer, V., Rauch, P. (2021): Wood supply chain risks and risk mitigation strategies: A systematic review focusing on the Northern hemisphere. *Biomass and Bioenergy* 148 (1060001).

Der passgenauen Allokation der zur Verfügung stehenden Rohstoffe kommt eine entscheidende Rolle zu, um der steigenden Holznachfrage innerhalb einer biobasierten Wirtschaft gerecht zu werden.

wesentlichen Beitrag zur Umsetzung der holzbasierten Bioökonomie darstellen. Der passgenauen Allokation der zur Verfügung stehenden Rohstoffe kommt eine entscheidende Rolle zu, um der steigenden Holznachfrage innerhalb einer biobasierten Wirtschaft gerecht zu werden.

Die Entwicklung eines robusten Mix an Versorgungsstrategien, Analysen von noch nicht genutzten Ressourcen unter Berücksichtigung möglicher Ressourcen-

restriktionen (ökologisch, ökonomisch, technisch, sozial) und Einbeziehung der kaskadischen Holznutzung bieten großes Potenzial zur Verstärkung des Beitrags der Wertschöpfungskette Forst-Holz zur Bioökonomie. Untersuchungen der gesamten Wertschöpfungskette Holz mit ihren mehrdimensionalen Wechselwirkungen sind notwendig, um die Transformation hin zu biobasierten Wirtschaften effizient und effektiv zu unterstützen.

Handlungsempfehlungen

1. Sicherung der Ökosystemleistungen des Waldes bei nachhaltiger Bewirtschaftung:

Wälder sind der größte Kohlenstoff-Speicher der Welt und können der Atmosphäre erhebliche Mengen CO₂ entziehen. Die Stilllegung von Waldflächen bietet im Sinne der Transformation zu einer biobasierten Wirtschafts- und Lebensweise keine großflächigen Lösungen und würde die Waldnutzung in Wälder außerhalb Deutschlands verlagern, um den Holzbedarf hierzulande zu decken. Vielmehr schließen sich Klimaschutz und Waldbewirtschaftung gegenseitig nicht aus. Es gilt, die nachhaltig nutzbaren Potenziale des Waldes optimal auszuschöpfen. Daher sollten sinnvolle ökonomische Anreize zur Sicherstellung der nachhaltigen Bewirtschaftung von Waldflächen gesetzt werden.

2. Steigerung der Motivation zur privaten Waldbewirtschaftung:

Zur Förderung der Bewirtschaftung von Privatwäldern kann die Information von Privatwaldbesitzer*innen über deren Bedeutung und Wirkung für die Transformation zur Bioökonomie beitragen. Alle Akteure entlang der Wertschöpfungskette sollten sich auf Augenhöhe begegnen. Gerechte Anteile an der Wertschöpfung von Holz können dabei zur Mobilisierung von Privatwäldern beitragen. Auch für die Gesellschaft ist die Bereitstellung von Informationen zur ökologisch und sozial wertvollen Tätigkeit der Waldbewirtschaftung und -pflege notwendig, um die Wertschätzung der Rohstoffherzeugung zu steigern. Eine Option zur Risikominimierung und Erleichterung der Waldbewirtschaftung bieten Pachtverträge zwischen Forstwir*innen und Waldbesitzer*innen, die selbst keine Möglichkeit oder Motivation zur Pflege und Bewirtschaftung

der Waldflächen haben. Voraussetzungen funktionierender Partnerschaften sind dabei langfristig angelegte Verträge und festgelegte Bewirtschaftungskriterien.

3. Förderung alternativer Baumarten:

Eine bewährte Strategie zur Risikominderung in der Holzlieferkette ist Ressourcen- und Rohstoffdiversifizierung. Bezogen auf den Anbau bedeutet dies, Baumarten, die sich resilient gegenüber klimatischen Veränderungen im Freistaat verhalten. Alternative Nadelbaumarten (z.B. Douglasie, Tanne, Lärche) erhöhen die Baumartendiversität und können mit etablierten Maschinen und Prozessen auf- und verarbeitet werden (z.B. Ernteverfahren, Lagerung, Verarbeitung). Zudem weisen die alternativen Nadelbaumarten mechanische Eigenschaften ähnlich der Fichte auf und bieten sich daher zur Nutzung im Bau-sektor an. Nichtheimische Baumarten können eine alternative Ressource darstellen. So ist die Robinie als Baum des Jahres 2020 eine baulich interessante Holzart von hoher Festigkeit bei gleichzeitig hervorragender Dauerhaftigkeit (höchste Dauerhaftigkeitsklasse der in Europa vorhandenen Holzarten) für tragende Außenanwendungen im Hoch- und Infrastrukturbau. Die Edelkastanie kann in vielen Bereichen die gefragte Eiche als Rohstoff ergänzen (z.B. Zäune, Terrassen, Böden). Die Anbau-erfahrungen mit weiteren, teilweise nicht heimischen Baumarten, wie sie beispielsweise von den Bayerischen Staatsforsten¹⁵ oder der Bayerischen Forstverwaltung¹⁶ genannt werden, sollten forciert werden. Begleitet von der Erörterung der Vor- und Nachteile mit Blick auf das sich ändernde Klima, die Sicherstellung der forstlichen Ökosystemdienstleistungen und der Wirtschaftsgrundlage bayerischer Unternehmen muss die Förderung des Anbaus dieser Baumarten in Erwägung gezogen werden.

4. Erschließung von Holzressourcen:

Laubholz: Zur Erhöhung der stofflichen Nutzung von Laubholz, insbesondere von bis dato wenig stofflich genutzten Sortimenten, muss die Forschung und Entwicklung innovativer Laubholzprodukte, einschließlich deren Herstellungsprozesse, sowie Alternativen zu Nadelholz-dominierten Produkten vorangetrieben werden. Dies erfordert die Stärkung und den Ausbau des Forschungstransfers sowie die Schaffung neuer Absatzmärkte für Laubholzprodukte.

Schadholz: Aufgrund von Stürmen, Trockenheit oder Borkenkäferbefall fällt Schadholz in großen Mengen an. Eine Erhöhung der stofflichen Verwendung von Schadholz muss forciert werden, um das darin bestehende Potenzial auszuschöpfen. In einem gemeinsamen Dialog der Wald- und Holzforschung mit der verarbeitenden Industrie sowie Planern und Architekten muss an einer gemeinsamen Strategie gearbeitet werden. Diese Strategie soll verschiedene Handlungsempfehlungen herausarbeiten, wo, wie und in welchem Umfang Schadholz als alternative Ressource stark nachgefragte forstliche Produkte gänzlich oder teilweise ersetzen kann. Mögliche Anfangsbarrieren in der Umsetzung könnten durch finanzielle Anreize verringert werden.

¹⁵ Bayerische Staatsforsten (2020): Klimawald 2.0.

¹⁶ Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2020): Baumarten für den Klimawald – Leitlinien der Bayerischen Forstverwaltung.

Die Erhöhung der stofflichen Nutzung von Altholz erweitert die Rohstoffbasis. Durch gezieltes „Design for Reuse“ können bereits bei der Konzeption von Holzprodukten optimale Bedingungen für eine spätere Nutzung des Altholzes geschaffen werden.

Altholz: Ungenutztes Rohstoffpotenzial liegt derzeit in hauptsächlich energetisch verwerteten Altholzmengen verborgen.

Die Erhöhung der stofflichen Nutzung von Altholz erweitert die Rohstoffbasis. Durch gezieltes „Design for Reuse“ können bereits bei der Konzeption von Holzprodukten optimale Bedingungen für eine spätere Nutzung des Altholzes geschaffen werden.

Flankierend dazu bedarf es einer Erhöhung der Sammelmengen, z.B. durch niederschwellige Rück-

föhrmöglichkeiten (Kreislaufführung), der Verbesserung von Recyclingverfahren und einer gesicherten Qualitätssortierung/qualitativ hochwertigen Sortierung. Ergänzend dazu sollte für die Verbraucher*innen erkennbar sein, wie das Holzprodukt zerlegt und am sinnvollsten dem Recycling zuzuführen ist. Digitale Systeme, wie sie in der Planung von Gebäuden bereits umgesetzt werden, können beispielsweise um eine Anleitung zur bestmöglichen Rückgabe nach der Nutzungszeit ergänzt werden.

5. Stärkung vorhandener und Aufbau regionaler Versorgungsnetzwerke:

Eine sichere Rohstoffversorgung ist zentral für die Entwicklung der Bioökonomie in Bayern. Vertikale (z.B. Waldbesitzer betreiben gemeinsam ein Sägewerk/Energiegewinnung) oder horizontale (z.B. private Zusammenschlüsse von Waldbesitzern) Integrationen der Lieferkette bewährten sich als Versorgungsstrategien im Bioenergiesektor. Eine Ausweitung auf andere Verarbeitungszweige wird daher nachdrücklich empfohlen. Regionale Versorgungsnetzwerke bieten die Möglichkeit, auf

Eine sichere Rohstoffversorgung ist zentral für die Entwicklung der Bioökonomie in Bayern.

kurzem Weg eine auf Vertrauen basierte langjährige Zusammenarbeit zu begründen und damit die Versorgung langfristig zu sichern. Zugleich werden transportbedingte Klimabelastungen reduziert. Zusammenfassend gilt es, vorhandene Netzwerke zu stärken und parallel neue Netzwerke sowie Lieferkettenintegrationen zu fördern. Durch die finanzielle Förderung regional hergestellter Holzprodukte und -baustoffe kann die Zusammenarbeit zwischen bayerischen Forstwirten und den verarbeitenden Betrieben gefördert werden.

6. Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen zur Förderung der Holznutzung:

Die Implementierung einer angemessenen CO₂-Steuer basierend auf der Ökobilanz von Produkten kann die regionale Produktion und Verarbeitung von Holz stärken und kurze Transportwege fördern. Es sollten akkreditierte, glaubhafte Zertifizierungsmechanismen in Zusammenarbeit mit allen relevanten Institutionen/Stakeholdern und unter Verwendung standardisierter Daten entwickelt werden.

Die Diskriminierung von Holz als Baumaterial – insbesondere hinsichtlich rechtlicher Normen – muss überwunden werden. Holz dient als langfristiger Kohlenstoffspeicher. Es müssen neue Rahmenbedingungen in der Besteuerung und den Bauvorschriften (Normen) geschaffen werden, um eine hochwertige Nutzung aller Baumarten, vor allem im Hochbau, zu stärken. Eine Verpflichtung zur Verwendung von Holz in staatlichen Hochbauten und anderen Bauwerken kann als Vorbild dienen. Die finanzielle Förderung für die Verwendung von Kohlenstoff speichernden Baustoffen setzt Anreize zur Verwendung von Holz im Bausektor.

7. Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation:

Die vorangegangenen Handlungsempfehlungen bedürfen einer ausgewogenen Forschung, Entwicklung und Innovation aus waldbaulicher/forstlicher, aus verarbeitender/produktspezifischer und aus systemischer Sicht. Forschung, Entwicklung und Transfer an Universitäten, Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen nehmen dabei eine zentrale Stellung ein. Daher bedarf es der langfristigen und strategischen Förderung dieses Bereichs durch Ausbau der Lehre, der Forschung und Entwicklung sowie der entsprechenden Infrastruktur. Die Stärkung (z.B. (Forschungs-)Professuren, wissenschaftliche Dauerstellen, strategische Forschungsförderung, Nachwuchswissenschaftler) muss systematisch und koordiniert erfolgen und einen Anreiz zur Vernetzung der Einrichtungen und Institute bieten. Zugleich müssen Unternehmen der Wirtschaft in der Umsetzung zu einer forschungsfreundlichen Unternehmenskultur unterstützt werden. Anreize können niedrigschwellige Fördermöglichkeiten, höhere Förderquoten und Preise/Auszeichnungen sein.

Stand November 2021