

## Schwerpunktthema

# Holzbasierende Bioökonomie

## Hintergrundinformationen

Die Gestaltung einer zukunftsfähigen Wirtschaft basiert auf dem Einsatz nachwachsender Rohstoffe. Die Forstwirtschaft bildet – gemeinsam mit der Landwirtschaft – als wichtiger Rohstofflieferant die Basis der Bioökonomie.<sup>1</sup> Vor diesem Hintergrund verfolgt die integrative Waldbewirtschaftung in Bayern das Leitmotiv des „Schützen und Nutzen“ auf möglichst gesamter Waldfläche und strebt so die Verbesserung des Waldökosystems bei gleichzeitiger wirtschaftlicher Nutzung an. Durch den Erhalt und Ausbau dauerhafter, widerstandsfähiger Waldökosysteme sichert die nachhaltige Forstwirtschaft einen langfristigen, zielorientierten Ausgleich von Holznutzung und -zuwachs. Auf diese Weise werden natürliche Ressourcen, z. B. Waldboden, artenreiche Lebensräume sowie wertvolle Baum- und Biotoparten, erhalten. Gleichzeitig bieten Wälder, sowie die stoffliche Nutzung von Holz durch die langfristige Bindung von Kohlenstoff in Biomasse und Böden, umfangreiche Kohlenstoffspeicher. Aufbauend auf der nachhaltigen Waldbewirtschaftung und der Bereitstellung nachwachsender Rohstoffe bietet die Bioökonomie Innovationspotenziale für die Forst- und Holzwirtschaft. Dies erfordert intensive Forschung und Entwicklung, um innovative Konversionspfade und leistungsfähige Materialien und Produkte zu generieren. Da Holz auch aus nachhaltiger Bewirtschaftung nur begrenzt zur Verfügung steht, gilt es, die Ressourcen haushälterisch für die stoffliche und energetische Nutzung zu gebrauchen. Die effiziente Rohstoffnutzung durch Verwertungsoptimierungen und Kaskadennutzung stellen einen entscheidenden Faktor dar, um eine zukunftsfähige Bewirtschaftungspolitik zu sichern.

Deutschland verfügt mit 3,7 Mrd. m<sup>3</sup> über den höchsten Gesamtholzvorrat in Europa (im Vergleich: Schweden, mit den größten Waldflächen Europas, verfügt über einen Holzvorrat von rund 3,0 Mrd. m<sup>3</sup>).<sup>2</sup> Dieser Vorrat bietet ein durchschnittliches Rohholzpotenzial von 77,7 Mio. m<sup>3</sup> Erntefestmaß über die nächsten vier Jahrzehnte. Innerhalb Deutschlands verfügt Bayern über die größten Waldflächen (2,6 Mio. ha, das entspricht etwa 37 % der Landesfläche) und einem Anteil an den gesamten deutschen Holzvorräten von ca. 27 %.<sup>3</sup>

Der Holzeinschlag in Bayern besteht derzeit zu ca. 80 % aus Nadelholz und nur zu ca. 20 % aus Laubholz.<sup>4</sup> Doch das Holzangebot verändert sich: im Zuge des Waldumbaus zur Entwicklung klimawandelresistenter, leistungsfähiger Mischwälder wird der Anteil des verfügbaren Nadelholzes abnehmen, der Anteil verfügbaren

<sup>1</sup> vgl. SVB-Schwerpunktthema „Nachhaltige Landnutzung und Ressourcenstrategie“

<sup>2</sup> Datenerhebung für das Jahr 2015. Europäische Union (2018). Agriculture, forestry and fishery statistics, 2018 edition.

<sup>3</sup> Johann Heinrich von Thünen-Institut (2016). Dritte Bundeswaldinventur (2012).

<sup>4</sup> Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern GmbH (2016). Clusterstudie Forst, Holz und Papier in Bayern 2015.

Laubholzes deutlich zunehmen. Dies zeigen auch die Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur, die eine Steigerung des Laubwaldanteils von 32 % auf 36 % in den Jahren 2002–2012 in Bayern verzeichnen. Insgesamt nehmen Laubbäume derzeit rund die Hälfte aller Verjüngungsflächen im Freistaat ein.<sup>5</sup> Dieser Wandel bedeutet eine Herausforderung für die holzverarbeitende Industrie, die für die stoffliche Nutzung gegenwärtig zu etwa 90 % Nadelhölzer verwendet. Wenn der Nadelholzeinschlag zum Zweck des Waldumbaus kurzfristig noch gesteigert werden kann, so ist mittel- bis langfristig die Entwicklung hochwertiger stofflicher Nutzungsformen für Laubholz notwendig.<sup>6</sup> Die holzbasierte Bioökonomie ist dabei der Erhaltung ihrer Rohstoffbezugsquellen und deren Schutz- und Erholungsfunktionen verbunden.

## Die Nutzung von Holz im Kontext der Bioökonomie

Als wichtige Prämissen für die Bereitstellung und Nutzung holzbasierter Rohstoffe gelten die nachhaltige Bewirtschaftung und die langfristige Rohstoffverfügbarkeit. Für den Ausbau der Bioökonomie in Bayern muss die Forstwirtschaft somit eine effiziente Nutzung der Produktionsflächen betreiben. Mögliche Auswirkungen des Klimawandels in der Region sind dabei stets zu berücksichtigen. Im Rahmen der integrativen Waldbewirtschaftung und Ressourceneffizienz gilt es daher folgende Faktoren zu fördern:

1. **Erhöhung des Produktionsniveaus:** Die konventionelle Züchtung leistungsfähiger und robuster Baumarten, die sowohl an klimabedingte Veränderungen als auch an die neuen Bedarfe der Industrie angepasst sind, können die Holzerträge erhöhen. Geeignetes und produktives Saatgut muss hierfür gefunden, selektiert und vermehrt werden. Gleichzeitig können die Umtriebszeiten der Wirtschaftsbaumarten durch geeignete Waldbaukonzepte reduziert werden.
2. **Mobilisierung von Rohholz:** Mehr als die Hälfte des bayerischen Waldes liegt in privatem Eigentum. Dieser Privatwald wird zu 60 % von Kleinst- und zu 23 % von Kleinprivatwaldbesitzern bewirtschaftet.<sup>7</sup> Die Bundeswaldinventur 2012 hat gezeigt, dass insbesondere in diesen Waldflächen ungenutzte Holzvorräte vorhanden sind. Diese Vorräte gilt es zu mobilisieren und die Besitzer für eine nachhaltige Bewirtschaftung ihrer Wälder zu sensibilisieren.
3. **Schutz der biologischen Vielfalt:** Die Bewirtschaftung von Wäldern unter Nachhaltigkeitskriterien erhöht nachweislich die Artenvielfalt.<sup>8</sup> Es werden bewusst artenreiche Lebensräume geschaffen, bestimmte Baumarten geschützt und Insektenschutz beispielsweise durch einen Mindestanteil an Totholz betrieben.
4. **Anpassungen der Baumartenzusammensetzung:** Durch die sich ändernden klimatischen Bedingungen forciert, müssen insbesondere Reinbestände nachhaltig und klimastabil umgebaut werden. Standortgerechte, produktive Wälder mit einem erhöhten Laubbaumanteil und einem steigenden Anteil fremdländischer, aber nicht invasiver Baumarten bei den Nadelhölzern fördern dabei nicht nur die Bioökonomie, sondern auch multifunktionale Waldbestände.
5. **Stoffliche Nutzung der energetischen Nutzung vorziehen:** Im Zuge einer effizienten Rohstoffnutzung und im Sinne der Kaskadennutzung ist eine der energetischen Nutzung vorausgehende stoffliche Nutzung erforderlich. Der Rohstoffbezug erfolgt zukünftig nicht mehr ausschließlich waldseitig, sondern schließt die in der gebauten und genutzten Umwelt zwischengelagerten Holzmengen aktiv mit ein. Gleichzeitig muss auch die Verwertung der Lignocellulose sowie die Effizienz ihrer Prozesse und Verfahren verbessert werden.

Durch die Erhöhung der Rohstoffverfügbarkeit können zusätzliche Rohstoffmengen auf regionaler und nachhaltiger Basis in Bayern zur Verfügung gestellt werden. Die Bioökonomie ermöglicht dabei nicht nur die Substitution fossiler Produkte, sondern auch eine erhöhte, langfristige Kohlenstoffbindung durch die verstärkte stoffliche Nutzung holzbasierter Rohstoffe. Neben der nachhaltigen Bewirtschaftung der Wälder leistet dies einen Beitrag zur langfristigen Stabilität der zu Grunde liegenden Ökosysteme.

5 Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2014). Nachhaltig und naturnah – Wald und Forstwirtschaft in Bayern. Ergebnisse der Dritten Bundeswaldinventur.

6 Borchert, H. (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) (2017). Reicht unser Holz aus? Nutzungspotenziale von Holz in Bayern. Vortrag im Rahmen der Veranstaltung „ForschungsLand Bayern – Hier wächst wissen“, 16. November 2017, München.

7 Johann Heinrich von Thünen-Institut (2016). Dritte Bundeswaldinventur (2012).

8 Siehe u.a. Schulze, E.-D. & Ammer, C. (2015). Konflikte um eine nachhaltige Entwicklung der Biodiversität: Spannungsfeld Forstwirtschaft und Naturschutz. *Biologie in unserer Zeit* 45(5), S. 304–315.

Die Größe der bayerischen Waldfläche, der hohe Holzvorrat sowie der jährliche Holzzuwachs von 11,9 Vfm m.R./ha verdeutlichen, dass die nachhaltige Rohstoffbereitstellung durch die Forstwirtschaft ein großes Potenzial für die Bioökonomie in Bayern darstellt. Bei der Nutzung holzbasierter Rohstoffe sind sowohl die klassischen holzverarbeitenden Industriezweige als auch innovative Bereiche der Holzbranche wichtige Wirtschaftsfaktoren. Durch das hohe Innovationspotenzial der holzbasierten Bioökonomie stellen weitere Industriezweige, wie beispielsweise der Chemiesektor, Schnittstellen zu der Forst- und Holzwirtschaft dar. Das wirkt sich auch auf die Wirtschaftlichkeit des Clusters Forst und Holz aus: der Umsatz des Clusters belief sich im Jahr 2013 auf 37,7 Mrd. Euro und erwirtschaftete damit einen Anteil von 3,5 % am gesamtwirtschaftlichen Umsatz in Bayern. Damit liegt das Cluster in Bayern nach der Automobil-, der Elektroindustrie und dem Maschinenbau auf dem vierten Platz der stärksten Industrien.<sup>9</sup> Im Zusammenhang mit der Netzwerkarbeit der Branche zeigt dies die Bedeutung und das Potenzial der Förderung der holzbasierten Bioökonomie am Standort Bayern.

Weitere Chancen für den Ausbau der Bioökonomie bieten sich durch den Hochtechnologiestandort Bayern auf Grund einer optimalen Infrastruktur hinsichtlich Logistik, Forschungseinrichtungen, F&E-Tätigkeiten sowie bestehender Netzwerke im Holzsektor. Wichtig für die Weiterentwicklung ist vor allem die Vernetzung der Akteure entlang der Wertschöpfungskette zur Etablierung von Kaskadennutzungen, der Nutzung von Koppelprodukten und die Wertschöpfungssteigerung. Insbesondere mit Blick auf die erhöhte Verfügbarkeit von Laubholz in den kommenden Waldgenerationen ist diese Vernetzung zur Entwicklung neuer Konversionspfade und -verfahren unerlässlich. Wegweisende, technische Lösungen in Form einer digitalisierten Forst- und Holzwirtschaft, neuer holzbasierter, marktfähiger Materialien und Produkte sowie Wertschöpfungsketten – insbesondere für, aber auch über Laubholz hinausgehend – stellen dabei ein enormes Potenzial für die Bioökonomie in Bayern dar.

<sup>9</sup> Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern GmbH (2016). Clusterstudie Forst, Holz und Papier in Bayern 2015.

## Handlungsempfehlungen

- **Anpassungen des Waldes an den Klimawandel: Produktive Wälder sichern und Potenziale zum Klimaschutz nachhaltig nutzen**  
Förderung des Anbaus angepasster und produktiver Baumarten, insbesondere von trockenheitstoleranten Nadelholzarten in Mischbeständen mit Laubholz, sowie Stabilisierung der vorhandenen Wälder durch waldbauliche Maßnahmen. Hierzu zählen insbesondere die Senkung und Verteilung der Risiken durch einen integrierten Pflanzen- und Waldschutz z. B. durch Stabilisierung und Erweiterung der ökologischen Funktionen sowie der Ausbau der Forstpflanzenzüchtung.
- **Mobilisierung von Privatwaldbesitzern**  
Gezielte Aktivierung von Waldbesitzern zur Pflege und Nutzung ihrer Wälder mittels Aufklärung und Schulung zu den direkten und langfristigen Wirkungen und Potenzialen der Waldbewirtschaftung. Dies impliziert die Ausweitung der Unterstützung durch Forstbetriebsgemeinschaften.
- **Erhöhung des Anteils von nachhaltig bewirtschafteten Wäldern**  
Eine nachhaltige Forstwirtschaft nach zertifizierbaren Kriterien hilft nicht nur der Stabilisierung vorhandener Wälder, sondern erhöht auch entscheidend die Artenvielfalt. Dies geschieht dadurch sehr viel gezielter und erfolgreicher als bei einer einfachen aus-der-Nutzung-nehmen von Waldflächen.
- **Stoffliche Nutzung der energetischen Nutzung vorziehen**  
Im Rahmen einer optimierten Kaskadennutzung gilt es Laubholz, Schwachholz sowie Rest- und Gebrauchtholz in die stoffliche Nutzung zu bringen. In diesem Zusammenhang müssen industrielle Aufnahmekapazitäten (Faserstoffindustrie, Holzbiotechnologie, Lignocellulose Bioraffinerie) aufgebaut und Anreize gegen Abwanderung von Holzwerkstoffindustrien geschaffen werden. Zudem sollte die energetische Holznutzung auf die primäre Verwertung von Gebrauchtholz und Altholz in ausreichend großen Anlagen ausgelegt werden.
- **Inwertsetzung von Laubholz**  
Im Zuge des Waldumbaus und der angestrebten verstärkten stofflichen Nutzung von Holz besteht die Notwendigkeit, neue stoffliche Nutzungsformen (Lamelle, Furnier, Faser, Fibrille, Polymer) durch F&E-Maßnahmen zu entwickeln und bis zur Markteinführung zu begleiten.

- **Ausnutzung technologischer, logistischer und prozesstechnischer Innovationen**

Technologische, IT-basierte geschlossene Daten- und Informationsflüsse über alle Verarbeitungsstufen hinweg tragen zu Prozessoptimierungen und Effizienzsteigerungen bei. Um gleichzeitig eine gesteigerte Wertgenerierung von Holz zu erzielen, muss die digitale Forst- und Holzwirtschaft ausgebaut und gefördert werden (Holzindustrie 4.0).

- **Schaffung einer Datengrundlage der Ressourcenverfügbarkeiten**

Mengen- und zeitaufgelöste Stoffströme aus den Linien der Rohstoffurproduktion sind wichtige Planungs- und Entscheidungsgrundlagen für die verarbeitenden Industrien. Aus diesem Grund sollte der Aufbau eines Stoffstrommodells, basierend auf der dynamischen Modellierung von Holzflüssen des Clusters Forst und Holz in Bayern, verfolgt werden.

- **Bewertung der holzbasierten Wertschöpfungsketten zur Optimierung der nachhaltigen Nutzung**

Grundlagen für die Bewertung von lebenszyklusumfassenden Wertschöpfungsketten einschließlich ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte in Verbindung mit regionalen Holzströmen sollen aufgebaut und angewendet werden, um die holzbasierte Bioökonomie steuern und optimieren zu können.

- **Erschließung von Holzressourcen in der bebauten Umwelt**

Die Kreislaufführung von Rohstoffen leistet einen wichtigen Beitrag zur Schonung von Ressourcen. Insbesondere in städtischen Gebieten stellen verbaute Rohstoffe ein Lager von Sekundärrohstoffen dar, welche mittels Wiederverwertung und Recycling rückgewonnen werden können. Im Rahmen von Urban Mining des Holzlagers gilt es Holzressourcen künftig durch die Entwicklung strategischer und integrierter Nutzungsansätze zu mobilisieren und zu verwerten.

Sachverständigenrat  
**Bioökonomie Bayern**

Geschäftsstelle des Sachverständigenrats Bioökonomie Bayern  
Schulgasse 18  
94315 Straubing  
Tel.: 09421 960-389  
Fax: 09421 960-333  
E-Mail: [info@biooekonomierat.bayern.de](mailto:info@biooekonomierat.bayern.de)  
Web: [www.biooekonomierat-bayern.de](http://www.biooekonomierat-bayern.de)

Stand: Juni 2019

