

## Produktions- und Nutzungssysteme

# # Nachwachsende Rohstoffe und Holz

### Themenfeld-Ansprechpersonen

Ralph Lehnen (HF), Jan Lüdtkke (HF),  
Ulf Prüße (AT), Dominik Jochem (WF)

Wir analysieren die Mengen und Qualitäten der Rohstoffe, die für die biobasierte Wirtschaft verfügbar sind. Außerdem erforschen wir, wie sich Holz und agrarische Roh- und Reststoffe zu hochwertigen Industriegrundstoffen verarbeiten lassen. Wir bewerten Produkte sowie Konversionsprozesse und deren Auswirkungen und unterstützen die Charta für Holz.

### Rohstoffe und Materialqualität

**Monitoring der Bioökonomie.** Für die Analyse der biobasierten Wirtschaft ist es wichtig, die relevanten Qualitäten, Mengen und Stoffströme (einschließlich Im- und Export) zu kennen. Für den Bereich Holz führen wir ein regelmäßiges Rohstoffmonitoring durch, bei dem wir die amtlichen Statistiken durch eigene Erhebungen und Schätzungen ergänzen. Wir streben an, hierbei künftig mehrere Verwendungsstufen zu erfassen. Die Rohstoffströme der agrarischen und aquatischen Herkünfte ermitteln wir aus amtlichen Statistiken. Das entwickelte konzeptionelle Gerüst erlaubt eine sektorübergreifende Quantifizierung der Stoffströme für die gesamte Bioökonomie (Nahrungsmittel, Futtermittel, energetische und stoffliche Nutzung). Künftig wollen wir Endverwendung und Einfuhr differenzierter darstellen, Datenlücken schließen und eine aussagekräftige Zeitreihenanalyse konzipieren. Außerdem soll untersucht werden, wie der Einfluss künftiger Entwicklungen der Bioökonomie auf Nachhaltigkeitsziele quantifiziert werden kann.

**Kalamitätsholz und Laubholz besser nutzen.** Das in Deutschland verfügbare Holz weist sehr unterschiedliche Qualitäten auf. Ein Teil wird hochwertig in Furnieren oder Massivholzprodukten verwendet, für einen anderen Teil fällt es schwer, adäquate stoffliche Nutzungen zu finden. Aktuell betrifft das vor allem sogenanntes Kalamitätsholz, welches bereits vor der Ernte abgestorben ist und nur energetisch oder minderwertig stofflich verwendet wird. Wir suchen wertschöpfende stoffliche Möglichkeiten, zum Beispiel im Projekt »Extraktstoffe aus Kalamitätsholz«. Außerdem befassen wir uns mit der Entwicklung neuer und

verbesserter stofflicher Nutzungsoptionen für Holzsortimente, die im Zuge des Waldumbaus (in Richtung Diversität und Laubholz) verstärkt auf den deutschen Markt kommen werden.

**Materialeigenschaften charakterisieren.** Wir führen umfangreiche Analysen durch, um die Qualität unterschiedlicher biogener Rohstoffe (einschließlich verarbeiteter oder recycelter Produkte) charakterisieren zu können. Das betrifft biologische Eigenschaften wie Holzart (Forschungsziel: digitale Erkennung), struktureller Aufbau und natürliche Dauerhaftigkeit (Etablierung eines Holzschädenmonitorings) ebenso wie physikalische Qualitäten, zum Beispiel Feuchtverhalten oder Festigkeitseigenschaften. Die chemische Zusammensetzung von Holz und agrarischen Roh- und Reststoffen untersuchen wir hinsichtlich Cellulose, Hemicellulose und Lignin und akzessorischer Bestandteile. Ein besonderer Schwerpunkt ist dabei die detaillierte Charakterisierung von Lignin. Wir wollen ein besseres Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Wachstum und technologischen Eigenschaften entwickeln. An Materialien, die für die Wiederverwendung vorgesehen sind, wird zusätzlich der Fremdstoffanteil untersucht. Dazu bauen wir die notwendige Methodik aus.

### Vom Rohstoff zum Produkt

**Biobasierte Produkte aus der Bioraffinerie.** Holz und andere nachwachsende Rohstoffe werden in der Regel in mehreren Schritten zu Produkten verarbeitet, was in sogenannten Bioraffinerien geschieht. Diese Prozesskette trägt ganz wesentlich zur Wertschöpfung im Sektor bei. Wir entwickeln und optimieren

### Thünen-Fachinstitute

- Marktanalyse
- Agrartechnologie
- Holzforschung
- Waldwirtschaft
- Forstgenetik



Herstellung chemischer Grundstoffe aus agrarischen Reststoffen.  
(© Thünen-Institut für Agrartechnologie)

Verfahren zum Biomasseaufschluss sowie zur biotechnischen und chemischen Konversion auf Labor- und Technikumsebene, um die Nutzbarkeit der Rohstoffe zu verbessern. Ein vorrangiges Ziel ist dabei die Substitution fossiler Rohstoffe. Highlights sind die Veredlung von Lignin zu Klebstoffen und Schäumen oder die Konversion von Biomasse zu wichtigen Plattformchemikalien, insbesondere Monomeren, aus denen wir biobasierte Polymere und Materialien herstellen und auf ihre Anwendungsmöglichkeiten prüfen. Die Verfahrensentwicklung wird von der Nachhaltigkeitsbewertung der Prozessrouten flankiert.

**Materialeffizienz und Kreislaufwirtschaft.** Die aus nachhaltiger Forstwirtschaft verfügbare Holzmenge ist begrenzt und muss optimal verwendet werden. Wir arbeiten deshalb an der Effizienzsteigerung der stofflichen Verwendung, indem z. B. Holzwerkstoffe mit weniger Material auskommen und dennoch die Performance erhalten können. Zusätzlich ist es notwendig, das Holz solange wie möglich durch Kaskadennutzung bzw. Recycling in wiederholter stofflicher Verwendung zu halten. Für dieses Ziel erforschen wir die Möglichkeiten von Circular Economy im Holzsektor.

### Produktqualität, Verbraucherschutz und Gesellschaft

**Emissionsverhalten bewerten.** Naturstoffe wie Holz sind meist durch einen besonderen Geruch geprägt, der durch die Verarbeitung teilweise verändert wird. Dieser kann je nach Kontext als angenehm oder belastend empfunden werden. Einige der flüchtigen organischen Verbindungen stehen neuerdings im Verdacht, gesundheitliche Probleme zu verursachen, besonders wenn die Emission im Innenraum stattfindet. Wir untersuchen den Gehalt und die Emission solcher Stoffe und wollen das Emissionsverhalten durch Modellierung besser vorhersagen. Zusätzlich zu den

holzeigenen Verbindungen werden während der Verarbeitung Substanzen mit dem Holz verbunden, z. B. Formaldehyd oder Holzschutzmittel, die ebenfalls gesundheitliche Auswirkungen haben können. Wir messen und bewerten die Emission dieser Stoffe aus Holz und Holzwerkstoffen und entwickeln Konzepte zur Vermeidung und Reduzierung.

**Ökobilanzen erstellen.** Die stoffliche Nutzung von Holz ist mit Auswirkungen auf das Klima verbunden. Einerseits wird Kohlenstoff in den Produkten gespeichert, andererseits verbraucht die Herstellung und Nutzung Energie bzw. führt zu klimarelevanten Emissionen. Diese negativen Auswirkungen sollen minimiert werden. Dieses Ziel unterstützen wir durch die Erstellung von normgerechten, detaillierten Ökobilanzen, die auf Daten von Unternehmen basieren. Wegen der technologischen Entwicklung der Produktionsverfahren erheben wir regelmäßig neue Daten und bereiten sie spezifisch auf. Die Ökobilanzen bzw. Umweltproduktdeklarationen, insbesondere für Bauprodukte, werden der Öffentlichkeit produkt- oder branchenspezifisch als Entscheidungshilfe präsentiert. Unser Ziel ist es, diese Daten für möglichst viele Holzprodukte bereitzustellen.

**Charta für Holz 2.0 unterstützen.** Die Charta für Holz 2.0 ist ein sektorweiter Kommunikationsprozess, der vom BMEL eröffnet wurde, um die Entwicklung des Forst-Holzsektors zu mehr Effizienz, Klimafreundlichkeit und Innovation zu unterstützen. Wir sind mit unseren Fachleuten in den Arbeits- und Lenkungsgremien vertreten. Außerdem evaluieren und dokumentieren wir den Fortschritt fakten- und wissenschaftsbasiert und begleiten diesen Prozess mit spezifischen Forschungsprojekten. Das nächste Vertiefungsthema wird sich mit der Frage beschäftigen, wie die Kreislaufwirtschaft im Sektor verbessert werden kann.