

Vet4BioEconomy

E-LEARNING IN MOODLE

INHALT

Mai 2020

Dieser online Kurs ist das Ergebnis einer strategischen Partnerschaft zur Unterstützung von Innovationen im Rahmen des Projekts '**Innovative Berufs- und Weiterbildung für Schlüsselkompetenzen im aufstrebenden Bereich der forstlichen Bioökonomie (VET4BioECONOMY)**'. Das Projekt wird vom Erasmus + - Programm der Europäischen Union mitfinanziert. Das Curriculum wurde von folgenden Projektpartnern entwickelt: Kroatisches Forstforschungsinstitut, Institut für Entwicklung und internationale Beziehungen (IRMO), Slowenisches Forstforschungsinstitut, Slowenische Forstverwaltung, Universität für Bodenkultur (BOKU) und Bundesforschungszentrum für Wald (BFW).

Die Verantwortung für die in dieser Studie dargelegten Informationen und Ansichten liegt vollständig bei den Autoren und nicht bei der Agentur für Mobilität und EU-Programme oder der Europäischen Kommission.



Inhalt

Abschnitt 1: Einführung in die Forstbasierte Bioökonomie	6
1.1. Bioökonomie, Kreislaufwirtschaft und Green Economy	6
1.2 Forstbasierte Bioökonomie (FBB).....	11
Abschnitt 2: Wertschöpfungskette Forstwirtschaft	14
2.1. Wertschöpfungskette Forstwirtschaft, Holzprodukte und Biomasse	14
2.2 Produkte und Ressourcen in der Wertschöpfungskette Forstwirtschaft	20
2.2.1 Nutzen und Dienstleistungen des Waldes	32
2.3. Klimawandel und nachhaltige Waldbewirtschaftung in der forstbasierten Bioökonomie	39
2.3.1. Nachhaltige und naturnahe Waldbewirtschaftung.....	47
2.4 Cradle to Cradle – Von der Wiege in die Wiege oder von „weniger schlecht“ zu „es richtig machen“	52
2.5 Forstliche Nicht-Holz-Produkte	58
2.5.1. Bioökonomie auf Grundlage von Forstlichen Nicht-Holz-Produkten.....	60
Abschnitt 3: Branchenübergreifende Aspekte der forstbasierten Bioökonomie	64
3.1 Einführung in die branchenübergreifenden Aspekte der forstbasierten Bioökonomie	64
3.2 Forstbasierte Bioökonomie in Unterschiedlichen Sektoren in Österreich, Slowenien und Kroatien	67
3.2.1 Bioökonomie in Slowenien.....	67
3.2.2 Bioökonomie in Kroatien.....	68
3.2.3 Bioökonomie in Österreich.....	70
3.3. Möglichkeiten für die weitere Entwicklung der Bioökonomie in ausgewählten Sektoren	74
Abschnitt 4: Politischer Rahmen für eine forstbasierte Bioökonomie (FBB)	78
4.1.1. Bioökonomie-Strategie der EU und forstwirtschaftliche Sektor-Strategien und Politiken, die die Erreichung der einzelnen Ziele der Bioökonomie unterstützen	78
4.1.2. Bioökonomie – Was bedeutet das für die Forstpolitik?.....	89
4.2. Beispiel für FBB-Strategien.....	93
4.3. Bioökonomiekriterien und Indikatoren.....	97
Abschnitt 5. Förderung von jungen Unternehmen und Innovation	101
5.1. Die Idee und die Geschäftschance	101
5.2. Innovationen in der forstbasierten Bioökonomie.....	105
5.3 Kreativ-Techniken zum Problemlösen.....	108

5.3.1 Brainstorming	109
5.3.2 Mindmapping	110
5.3.3 Problem umkehren.....	111
5.3.4 Spekulationen – Was wäre, wenn?	111
5.4. Rentabilitätsanalyse	112
Abschnitt 6: Best Practice Beispiele	115
6.1 Die Bedeutung von Best Practice	115
6.2 Best Practice Beispiel aus Österreich, Slowenien und Kroatien	116
6.2.1 Best practice example aus Österreich: Cradle-to-Cradle Druckerei - gugler* print	116
6.2.2 Best Practice Beispiel aus Slowenien: Belinal – Extrakt der Weißtanne.....	118
6.2.3 Best Practice Beispiel aus Kroatien: Antela d.o.o. - Paper Straws	119
6.2.4 Best Practice Beispiel aus Kroatien: Familienbetrieb 'Jakopović' - Das Haus der Zauberkräuter.....	119

Abschnitt 1: Einführung in die Forstbasierte Bioökonomie

Autor*innen: Kristina Sever, Marta Curman, Zoran Jančić (Video)

1.1. Bioökonomie, Kreislaufwirtschaft und Green Economy

Autor*innen: Kristina Sever, Marta Curman,

1. Lernziele – Teilnehmer*innen sollen in der Lage sein:

- Bio-Ressourcen und Produkte der Bioökonomie zu nennen
- die Bedeutung von Bioökonomie zu definieren
- die Hauptcharakteristika von Bioökonomie zu erklären
- die Bedeutung von Kreislaufwirtschaft zu definieren
- die Bedeutung von Green Economy zu definieren
- die Unterschiede zwischen Bioökonomie, Kreislaufwirtschaft und Green Economy beschreiben

2. Nimm dir einen Moment Zeit und denke darüber nach, was **Bioökonomie** für dich bedeutet.

Sind Produkte aus Bambus Teil der Bioökonomie? Wahr/Falsch

Wahr! Schnellwachsende Pflanzen wie Bambus lassen sich leicht kultivieren und werden daher von den Hersteller*innen zunehmend als erneuerbare Ressource genutzt. Einige Unternehmen stellen beispielsweise Geschirr aus Bambus her, das bis zu 60 % aus zerkleinerten Bambusfasern besteht. Die Pflanzen stammen von Plantagen, die regelmäßig gemäht und wieder angepflanzt werden. Damit farbenfrohe Tassen, Teller und Schalen aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden können, werden die Bambusfasern zunächst gemahlen und mit Farbstoffen und anderen Rohstoffen, wie zum Beispiel Mais, vermischt. Für die Haltbarkeit wird dem Bambus oft ein Kunstharz zugesetzt, das die Produkte lebensmittelecht, geruchs- und geschmacksneutral, haltbar und spülmaschinenfest macht. Einige Unternehmen verwenden Naturharz als Bindemittel.

3. Nimm dir einen Moment Zeit und denke darüber nach, was Bioökonomie für dich bedeutet.

Wie sieht das aus bei Papier, welches aus Elefantendung hergestellt wurde? Ist das auch noch Bioökonomie?

Ja! Elefantenmist kann für die Papierherstellung verwendet werden. Da sich ein Elefant vollständig vegetarisch ernährt, besteht der anfallende Abfall im Wesentlichen aus roher Zellulose. Nach Reinigung und Verarbeitung kann er zu Papier und dann zu Notizbüchern, Karten und anderem verarbeitet werden. Leider sinkt die Zahl der Elefanten rapide. Die

meisten von ihnen werden getötet, weil sie die Landwirtschaft aufgrund des Verlustes ihres Lebensraums und der Ausdehnung durch den Menschen zunehmend behindern. Obwohl es nicht so sein sollte, kann viel davon abhängen, wie die Menschen den wirtschaftlichen Wert eines Elefanten wahrnehmen.

4. Nimm dir einen Moment Zeit und denke darüber nach, was Bioökonomie für dich bedeutet.

Energie aus pflanzlicher Biomasse. Ist das Bioökonomie?

Ja, Energie für Wärme, Kraftstoffe oder Elektrizität wird als Teil der Bioökonomie betrachtet. Biokraftstoffe wie z.B. Bioethanol werden aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen. Bisher wurden Zucker aus Ackerkulturen wie Mais, Soja, Raps verwendet. Um eine Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion zu vermeiden, sind verschiedene Biokraftstoffhersteller auf Reststoffe wie Stroh aufmerksam geworden. Stroh oder Holz bestehen zu einem großen Teil aus Lignozellulosefasern, die ein hohes Potenzial zur Energieumwandlung haben. Ein Schweizer Chemieunternehmen hat eine Bioraffinerie-Demonstrationsanlage errichtet, in der Bioethanol aus Weizenstroh hergestellt wird. Mit Hilfe von Enzymen wird die Lignozellulose zersetzt und so werden aus der Pflanzenfaser ihre einzelnen Bestandteile gewonnen. Die dabei entstehenden Zuckermoleküle dienen einer Hefe als Nahrung und werden von diesen Pilzen zu Alkohol vergoren. Dieser kann dann dem Benzin für Verbrennungsmotoren zugesetzt werden.

5. Was ist Bioökonomie?

Bioökonomie = Bio-basierte Wirtschaft

Nach Angaben der EU umfasst die Bioökonomie jene Teile der Wirtschaft, die erneuerbare biologische Ressourcen von Land und Meer - wie Nutzpflanzen, Wälder, Fische, Tiere und Mikroorganismen - zur Erzeugung von Nahrungsmitteln, Materialien und Energie nutzen. Mit anderen Worten: Bioökonomie nutzt nachhaltig biologische Naturressourcen, um Güter zu produzieren, die die Menschen nutzen. Ihre Sektoren und Industrien verfügen über ein starkes Innovationspotenzial, da sie eine breite Palette von Wissenschaften, industriellen Technologien und lokalem Wissen zusammenführt.

Bioökonomie bedeutet eine Verlagerung von fossilen Ressourcen (Öl, Kohle und Gas) hin zu erneuerbaren Ressourcen (Biomasse). Dies bedeutet, dass die Entwicklung und Herstellung neuer Produkte aus Biomasse auf nachhaltige Weise erfolgen muss. Theoretisch kann Biomasse alle Produkte auf Erdölbasis ersetzen. Sie kann für viele Produkte wie Lebensmittel, Medikamente, Kosmetika, Chemikalien, Kunststoffe, Schmierstoffe und Kraftstoffe verwendet werden. Früher beschränkte sich die Nutzung biologischer Ressourcen hauptsächlich auf die primäre Nutzung der Ressource, wie z.B. bei Bäumen, bei denen z.B. nur der Stamm die Ressource war und der Rest als Abfall betrachtet wurde. Dies hat sich geändert, und mit dem heutigen Wissen sind wir in der Lage, den gesamten Baum zu verwerten. Alle heutigen Bioressourcen aus der Land- und Forstwirtschaft und der Fischerei

werden zusätzlich zum Primärprodukt in technologisch fortschrittlichen Produktionen neuer Ressourcen eingesetzt.

6. Hauptmerkmale der Bioökonomie

- Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen
- Verhinderung der Schädigung von Ökosystemen
- Förderung von wirtschaftlicher Entwicklung und Schaffung neuer Arbeitsplätze
- Förderung von Innovation und branchenübergreifender Kollaborationen

Info: Nach Schätzungen der Industrie könnten bis 2030 eine Million neue Arbeitsplätze in den biobasierten Industrien geschaffen werden.

7. Was ist Kreislaufwirtschaft?

Es ist wichtig sicherzustellen, dass ein Produkt nicht als Abfall entsorgt wird, sondern nach der ersten Verwendung in ein neues Produkt gewandelt wird und so im Umlauf bleibt. So funktioniert eine Kreislaufwirtschaft. Ganz im Gegensatz zu unserer heutigen linearen Wirtschaft. Denn hier werden viele Produkte aus nicht erneuerbaren Ressourcen hergestellt und enden dann als Abfall.

8. Was ist Green Economy?

Green Economy wird definiert als Wirtschaft, die auf die Verringerung von Umweltrisiken abzielt und eine nachhaltige Entwicklung ohne Beeinträchtigung der Umwelt anstrebt. Diese Prinzipien entsprechen auch den Prinzipien der Bioökonomie. Alle drei Begriffe sind also eng miteinander verbunden. Man kann sagen, dass Kreislaufwirtschaft und Green Economy Teil oder Untergruppen der Bioökonomie sind. Bioökonomie ist daher ein weiter gefasster Begriff.

9. Unterschiede und Überschneidungen zwischen den Begriffen Bioökonomie, Green Economy und Kreislaufwirtschaft

Die Kreislaufwirtschaft umfasst alle Arten von Stoffströmen mit unterschiedlichen Verwertungswegen. Alle Arten von Rohstoffen gelangen in den Kreislauf und werden wiederverwendet: fossile Ressourcen (Erdöl, Erdgas, Kohle), Mineralien, Glas, Kunststoff, Metalle, Biomasse aus Landwirtschaft, Wald und Meer und potenziell CO₂.

Das Konzept der Bioökonomie ist jedoch viel mehr als der Biomassestrom selbst. Wichtige Aspekte der Bioökonomie, wie auch wichtige Aspekte anderer Material Sektoren, liegen strukturell außerhalb der Kreislaufwirtschaft, die sich darauf konzentriert, "den Wert von Produkten, Materialien und Ressourcen in der Wirtschaft so lange wie möglich zu erhalten und die ökologische Effizienz von Prozessen zu erhöhen". Das Konzept der Bioökonomie geht weit über die Kreislaufwirtschaft hinaus und umfasst viel mehr Aspekte wie neue chemische

Bausteine, neue Verarbeitungswege, neue Funktionalitäten und Eigenschaften von Produkten.

Die Definition der Green Economy ist allgemeiner. Ihr Hauptziel ist die Verringerung von Umweltrisiken bei gleichzeitiger Konzentration auf eine nachhaltige Entwicklung ohne Beeinträchtigung der Umwelt. Sie konzentriert sich auf die Erhaltung der natürlichen Ressourcen und die Ergänzung bestehender technischer Lösungen durch naturnahe Lösungen.

Anmerkung: Es ist klar, dass alle drei Begriffe für ein gemeinsames Ziel stehen, nämlich eine nachhaltigere und ressourceneffizientere Welt mit einem niedrigen Kohlenstoff-Fußabdruck. Eine weitere Gemeinsamkeit ist das Vermeiden der Verwendung von zusätzlichem fossilem Kohlenstoff als Beitrag zu den Klimazielen.

10. Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Bioökonomie, Green Economy und Kreislaufwirtschaft

	Bioökonomie	Kreislaufwirtschaft	Green Economy
Gemeinsamkeiten	Gemeinsames Ziel einer nachhaltigen und ressourceneffizienten Welt mit einem niedrigen Kohlenstoff-Fußabdruck.		
Unterschiede	Wirtschaft basiert auf ausschließlich erneuerbaren, nachhaltigen Rohstoffen	Wirtschaft basiert auf Wiederverwertung und Recycling von Produkten und Materialien (nicht notwendigerweise biologischen)	Verbesserung der Funktionalität und Widerstandsfähigkeit sozio-ökologischer Systeme durch Wertschätzung des natürlichen Kapitals

Quellen

- Bioeconomy. Policies, initiatives, events and publications in support of research and innovation in the bioeconomy. European Commission. <https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/index.cfm> (17. 4. 2020)
- Bioeconomy and European forest week 2017. 2017. Forestry Extension Institute Norway. https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/Activity_booklet.pdf (11.11.2019)
- Carus M. 2017. The bioeconomy is much more than a circular economy. Blickwinkel. <https://www.brain-biotech.com/blickwinkel/circular/the-bioeconomy-is-much-more-than-a-circular-economy/> (4.3.2020)
- Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions. 2012. European Commission, Brussels; 9 p <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0060&from=HR> (17. 4. 2020)

- D'Amato D. 2017. Green-Bio-or Circular-Economy? The Bioeconomy conversation. <https://bioeconomy-conversation.com/2017/03/01/green-bio-or-circular-economy/> (7. 4. 2020)
- EU Science & Innovation. 2014. The bioeconomy starts here. ©European Union, 2014 <https://audiovisual.ec.europa.eu/en/video/I-088655>
- EuropaBio Report, Jobs and growth generated by industrial biotechnology in Europe. 2016.
- Griestop L. (ed.), Colthorpe J. (ed.), Wirsching S. (ed.). Bioeconomy in everyday life. BioStep. http://www.bio-step.eu/fileadmin/BioSTEP/Bio_documents/BioSTEP_Bioeconomy-in-everyday-life_Glasgow_Exhibition-Guide.pdf (6.3.2020)
- OECD. 2012. Growing Green Economies. <https://www.youtube.com/watch?v=m9AS6KT7a5Y>

1.2 Forstbasierte Bioökonomie (FBB)

Autor*innen: Krisitna Sever, Marta Curman

1. Lernziele: Teilnehmer*innen können:

- die Bedeutung der forstbasierte Bioökonomie definieren
- Beispiele für FBB-Produkte und -Dienstleistungen auflisten
- zwischen Bioökonomie und FBB unterscheiden
- Haupteigenschaften von FBB auflisten

2. Was ist forstbasierte Bioökonomie?

Die forstbasierte Bioökonomie umfasst jene Teile der Wirtschaft, die nachhaltig erneuerbare biologische Ressourcen aus Wäldern erzeugen und diese (und ihre Abfallströme) in Produkte und Dienstleistungen mit Mehrwert umwandeln.

Die forstbasierte Bioökonomie konzentriert sich auf die Nutzung von Holz- und Nichtholzprodukten des Waldes sowie auf Dienstleistungen des Waldes, wie Erholung, Tourismus, Gesundheit und saubere Umwelt.

3. Eigenschaften der forstbasierten Bioökonomie

- Nachhaltige Waldbewirtschaftung:** Um die Nachhaltigkeit der Holzproduktion aus Wäldern zu gewährleisten, ist es wichtig, dass der jährliche Holzzuwachs in einem Wald höher ist als der Holzeinschlag. Mit der Holzzertifizierung (z.B. PEFC, FSC) wird garantiert, dass der Holzeinschlag unter Berücksichtigung von Umweltaspekten erfolgt ist. Mehr über nachhaltige Forstwirtschaft findest du in Abschnitt 2.
- Basierend auf den erneuerbaren Ressourcen:** Alle organischen Ressourcen sind erneuerbar (z.B. Pflanzen, Holz, tierischer Dünger). Der Wald ist ein gutes Beispiel für eine erneuerbare Ressource.
- Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen:** Dies bedeutet eine Verlagerung von fossilen Ressourcen (Öl, Kohle und Gas) hin zu erneuerbaren Ressourcen (Biomasse). Das bedeutet, dass Holzbiomasse einige Produkte auf Erdölbasis ersetzen kann.
- Ressourceneffizienz:** FBB ist gekennzeichnet durch die kaskadische Nutzung von Ressourcen sowie Energie- und Materialeffizienz.
- Minderung des Klimawandels und Anpassung an den Klimawandel:** Bei der Verwendung von Holz als Werkstoff ist der Kohlenstoff noch lange im Holz gespeichert, und es wird kein CO₂ emittiert, bevor es irgendwann verbrannt oder zersetzt wird. Für jede Tonne Holz, die anstelle von Nicht-Holzprodukten

verwendet wird, ergibt sich so eine durchschnittliche Emissionsreduktion von etwa 2 Tonnen Kohlenstoff.

- f) **Neue Arbeitsplätze schaffen:** FBB könnte zur Schaffung von Arbeitsplätzen führen, insbesondere in ländlichen Gebieten durch die wachsende Beteiligung von Primärproduzent*innen an ihrer lokalen Bioökonomie. Schnell wachsende Start-ups im Biotechnologiesektor werden eine führende Rolle bei der Realisierung dieses Potentials spielen.
- g) **Förderung von Innovation und branchenübergreifender Zusammenarbeit:** Bioökonomische Sektoren und Industrien, einschließlich der FBB, verfügen über ein starkes Innovationspotenzial aufgrund der Nutzung eines breiten Spektrums von Wissenschaften, industriellen Technologien und lokalem Wissen.

4. Beispiel für FBB an Hand eines Stuhls

Der Mangel an Ressourcen ist ein Grund, warum wir einen Wechsel zur Bioökonomie anstreben. Heute gewinnen wir Ressourcen, stellen ein Produkt her, welches wir nutzen, und werfen es später weg - wir erzeugen Abfall.

Nehmen wir zum Beispiel einen Stuhl. Wenn er kaputt ist, können wir ihn reparieren, aber irgendwann werden wir ihn wegwerfen. Normalerweise können Stühle und andere Holzprodukte nicht als Brennholz verwendet werden, da sie oft mit Chemikalien (z.B. Leim, Lack) behandelt werden.

Heute ist es möglich, aus Lignin und Zellulose chemische Produkte auf Holzbasis herzustellen. Wenn wir vorausschauend planen und den gesamten Stuhl aus erneuerbaren und abbaubaren Quellen herstellen oder wenn wir planen, das Produkt nach der ersten Verwendung wiederzuverwenden, wird die Ressource für längere Zeit in der Wirtschaft verbleiben. Dadurch wird auch die Abfallmenge, die wir heute produzieren, verringert.

5. Forstbasierte Bioökonomie in Finnland

Sieh dir ein Beispiel für eine forstbasierte Bioökonomie in Finnland an und beachte dabei alle Produkte, die aus Holz hergestellt werden können:

<https://www.youtube.com/watch?v=w8JaCLECuM4>

Quellen

- Bioeconomy and European forest week 2017. 2017. Forestry Extension Institute Norway.
 - https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/Activity_booklet.pdf (11.11.2019)

- Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions. 2012. European Commission, Brussels; 9 p
 - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0060&from=HR> (17. 4. 2020)
- Forest based bioeconomy in Finland. 2014. BiotalousFi.
 - <https://www.youtube.com/watch?v=w8JaCLECuM4> (11. 3. 2020)
- What is startup. 2020. SC – startup commons.
- <https://www.startupcommons.org/what-is-startup-ecosystem.html> (21. 4. 2020)
- Wolfslehner B., Linser S., P Pülz H., Bastrup-Birk A., Camia A., Marchetti M. 2016. Forest bioeconomy – a new scope for sustainability indicators. From Science to Policy 4. European Forest Institute.
 - <https://www.efi.int>
- [Hurmekoski, E. Lovrić, M., Lovrić, N., Hetemäki, L., Winkel, G. 2019. Frontiers of the forest-based bioeconomy – A European Delphi study. Forest Policy and Economics 102 \(2019\) 86–99](#)
- https://www.efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2018/efi_fstp_4_2016.pdf(21. 4. 2020)

Abschnitt 2: Wertschöpfungskette Forstwirtschaft

Autor*innen: Darja Stare, Kristina Sever, Andrej Breznikar, Marta Curman, Anton Brenko, Boštjan Hre

Dieser Abschnitt vermittelt ein Verständnis des Konzepts der forstbasierten Wertschöpfungskette, der Prozesse und der Verknüpfungen. Es wird die forstbasierte Bioökonomie in der Forstwirtschaft als integrierte Strategie (für Holzproduktion, Energie, Nicht-Holz-Produkte und Dienstleistungen sowie als Nutzung von Biomasse) und ihre Verbindung mit anderen Sektoren (wie Lebensmittel, ländliche Entwicklung, Tourismus und Gesundheit) vorgestellt. Außerdem wird ein Verständnis für die Konzepte der nachhaltigen Waldbewirtschaftung und des Klimawandels sowie für die Cradle-to-Cradle-Philosophie bei Design und Produktion von Produkten.

2.1. Wertschöpfungskette Forstwirtschaft, Holzprodukte und Biomasse

Autor*innen: Darja Stare, Marta Curman

1. Lernziele: Teilnehmer*innen können:

- den Begriff Wertschöpfungskette definieren.
- die wichtigsten Prozesse der Wertschöpfungskette Forstwirtschaft auflisten.
- Den Anteil der Forstwirtschaft an der Wertschöpfungskette Forstwirtschaft erklären.
- Holzprodukte und Holzproduktionsarten in der Wertschöpfungskette Forstwirtschaft auflisten und erläutern.
- Wertschöpfungskette Forstwirtschaft auf lokaler Ebene verstehen und planen.

2. Forstbasierte Wertschöpfungskette und Hauptprozesse

Eine Wertschöpfungskette beschreibt das gesamte Spektrum der Aktivitäten, die erforderlich sind, um ein Produkt oder eine Dienstleistung von der Konzeption über die verschiedenen Phasen der Produktion (mit einer Kombination aus physischer Transformation und dem Input verschiedener Erzeugerleistungen), die Lieferung an den Endverbraucher und die endgültige Entsorgung nach Gebrauch zu bringen (Kaplinsky & Morris, 2002).

Die Wertschöpfungskette Forstwirtschaft verbindet verschiedene Prozesse wie nachhaltige, multifunktionale und naturnahe Waldbewirtschaftung, Holzverarbeitung, Design, Produktion und Verkauf von Holzprodukten und Holzkomponenten. Die Wertschöpfungskette Forstwirtschaft verbindet auch die Prozesse der Nutzung von Holzresten und Holzabfällen zur Energieerzeugung.

a) Was ist der forstwirtschaftliche Teil der forstbasierten Wertschöpfungskette?

Die Forstwirtschaft repräsentiert mehrere Teile der komplexen forstbasierten Wertschöpfungskette. Technologisch gesehen bildet der forstwirtschaftliche Teil in der

forstbasierten Wertschöpfungskette eine Reihe von Produktionsprozessen, die natürliche Ressourcen aus Wäldern in Produkte und Dienstleistungen umwandeln. Waldbiomasse ist eine wichtige Rohstoffquelle für viele Sektoren, z.B. für die Holzverarbeitende Industrie, die Zellstoff- und Papierproduktion, das Handwerk, das Baugewerbe, für den Eigengebrauch der Waldbesitzer*innen, für Energie, Nichtholzprodukte und Dienstleistungen. Aus wirtschaftlicher Sicht schafft die Biomasseproduktion Arbeitsplätze, trägt zur Erhaltung der ländlichen Besiedlung bei, stellt ein zusätzliches Einkommen für Waldbesitzer*innen dar und sichert gleichzeitig Arbeitsplätze und Wertschöpfung für Holz in der gesamten forstbasierten Wertschöpfungskette vom Wald bis zum Endprodukt.

b) Welche Holz- und Holznebenprodukte stammen aus der Primärproduktion der Forstwirtschaft?

Der größte Anteil des Holzes in der forstbasierten Wertschöpfungskette stammt aus Wäldern und Plantagen (Holz aus Wäldern (Endnutzung oder Durchforstung), Parks, Plantagen schnell wachsender Baum- und Straucharten). Die nachhaltige Waldbewirtschaftung gewährleistet die kontinuierliche Produktion von **Rundholz** (hoher und geringerer Qualität), das zu Produkten mit hoher Wertschöpfung verarbeitet werden kann. Hochwertiges Rundholz wird in den Holzverarbeitungsketten zu hochwertigen Produkten verarbeitet, während das „geringerwertige“ Rundholz für die Herstellung von biobasierten Produkten oder zur Energiegewinnung verwendet wird. Wichtige Nebenprodukte der Primärproduktion sind **Holzreste**. Sie können für die Herstellung von biobasierten Produkten mit hoher Wertschöpfung oder zur Herstellung von Holzbrennstoffen verwendet werden. Die Holzverarbeitungskette bietet viele Arbeitsplätze und schärft das Bewusstsein für die Bedeutung von Holz als Werkstoff oder Energieträger.

c) Andere Quellen für Holz aus der Wertschöpfungskette Forstwirtschaft sind:

- Nebenprodukte und Rückstände aus der Holzverarbeitenden Industrie: chemisch unbehandelte Holzrückstände (z.B. Rückstände aus dem Entrinden, Sägen, Formen oder Pressen) oder Rückstände von chemisch behandeltem Holz, wenn sie keine Schwermetalle oder halogenierte organischen Bestandteile enthalten, die aus der Verwendung von Holzschutzmitteln oder Beschichtungen stammen.
- Altholz: Holz, das seinen Hauptzweck bereits erfüllt hat und vom Nutzer als Abfall behandelt wird. Für die Verwendung gelten die gleichen Kriterien wie für die Gruppe "Nebenprodukte und Rückstände aus der Holzverarbeitenden Industrie". Dies bedeutet, dass Altholz, das als Quelle für die weitere Nutzung/Verarbeitung verwendet wird, keine Schwermetalle oder halogenierten organischen Inhaltsstoffe enthalten sollte, die aus der Verwendung von Holzschutzmitteln oder Beschichtungen resultieren.

3. Arten der Holzproduktion in der Forstwirtschaftlichen Wertschöpfungskette

Der Produktionsprozess der Holzgewinnung durchläuft die Produktionsstufen. Die Produktionsprozesse variieren in verschiedenen Umgebungen und haben sich im Laufe der Zeit in verschiedene Richtungen entwickelt. Bei der Durchführung technologischer Verfahren sind verschiedene Geräte und Maschinen erforderlich, um einen bestimmten Prozess zu ermöglichen. Produktionsprozesse unterscheiden sich auch nach dem Rohstoff (kann auch ein Produkt oder Halbfabrikat sein), in dem sie ablaufen.

Umweltpolitik betrifft die gesamte Wertschöpfungskette der forstbasierten Bioökonomie. Etablierte Standards schränken zum einen die Möglichkeiten für einige bioökonomische Aktivitäten ein. Andererseits können sie die Bereitstellung vielfältiger Dienstleistungen des Waldökosystems sicherstellen und Bedingungen festlegen, die sich positiv auf die Entwicklung "grüner" Industrien auswirken.

Die Verkehrspolitik wirkt sich auf die logistisch intensiven Stufen (z.B. Begrenzung des Transportvolumens und der Transporte) der Wertschöpfungskette der forstbasierten Bioökonomie aus. Sie können einerseits die globale Wettbewerbsfähigkeit der Bioökonomie durch höhere Logistikkosten behindern, andererseits erleichtern sie die Entwicklung eines Kreislaufwirtschaftsdenkens auf der Grundlage des inländischen Angebots an biobasierten Ressourcen.

a) Traditionelle Herstellung von Rundholz

Das gebräuchlichste System der Holzproduktion ist eine Technologie, die in einer Kombination aus traditionellem Einschlag mit einer Kettensäge und Rücken mit einem Forstraktor umgesetzt wird, gefolgt vom Transport von Rundholz mit dem Rundholz-Lkw. Das technologische Schema zeigt die Produktionskette von Holzeinschlag, Rücken und Transport. Der Prozess beginnt in einem Waldbestand mit dem Einschlag, dem Abästen und dem Ablängen mit einer Motorsäge mit etwa 4kW Motorleistung. Danach folgt das Sammeln und der Transport des Holzes zur Forststraße mit einem Forstraktor, der über eine komplette forstwirtschaftliche Aufrüstung (Sicherheitsrahmen), Forstketten für Räder, eine eingebaute Doppeltrommelwinde (5t) und eine Funksteuerungseinheit verfügt. Der Transport des Rundholzes zum Endbenutzer erfolgt mit einem Sattelschlepper, der mit einem Kran für den Rundholztransport ausgestattet ist.

b) Vollmechanisierte Holzernte

Das Beispiel zeigt die heute gut etablierten Formen der vollmechanisierten Holzernte. Hier kommen mittelgroße Erntemaschinen zum Einsatz, deren Motornennleistung größer als 140 kW ist. Ihr Gewicht beträgt mehr als 21 Tonnen, aber nicht mehr als 25 Tonnen. Für den vollmechanisierten Schnitt sind Rückegassen mit einem Abstand von 20-25 Metern erforderlich. Bei sehr starken Bäumen in der Zwischenzone, die für die Kräne der Maschine unzugänglich ist (zwischen den Rückegassen), ist eine Kombination mit einem Holzfäller erforderlich, der die Bäume in Richtung der Rückegasse fällt. Der Einschlag und die Sortimentsproduktion (z.B. 4 m Länge) erfolgen entlang der Rückegasse und werden von

dem Harvester durchgeführt. Nach dem Einschlag erfolgt der Transport zur Forststraße mit einem Forwarder.

Das größte Problem bei diesem technologischen System ist das Gewicht der Maschinen und die damit verbundene Gefahr der Beschädigung tieferer Bodenschichten. Daher ist diese Technologie vor allem auf Böden mit guter Tragfähigkeit und nicht zu nassen Böden beschränkt. Größter Vorteil dieser Produktionskette sind hohe Produktivitätsraten. Dies gilt besonders für Nadelwälder. Der Transport der Sortimente zum Kunden erfolgt mit einem Rundholz-Lkw.

c) Produktion von Hackgut

Das Beispiel stellt das Fällen nach der Ganzbaummethode dar (Waldarbeiter*in fällt einen Baum, arbeitet ihn aber nicht vollständig auf). Auf das Fällen folgt der Transport mit einem größeren Forstschlepper, der mit einer (Doppeltrommel-)Winde und permanentem Allradantrieb ausgestattet ist. Der Transport von ganzen Bäumen (einschließlich Kronen) vom Bestand erfolgt entlang des Rückewegs bis zur Forststraße, wo die Bäume zu Sortimenten und Holzresten weiterverarbeitet werden. In diesem Fall werden die Schlagabraumreste ohne weitere spezielle Verfahren entlang der Forststraße gesammelt und eignen sich somit für die Weiterverarbeitung zu Hackschnitzeln. In besonderen Fällen wird empfohlen, ganze Bäume zu Hackschnitzeln zu verwerten (z.B. Niederwaldbestände, bei Schädlingsbefall, frühe Erstdurchforstung...).

d) Herstellung von Hackschnitzel für den Eigenverbrauch

Hier wird die Produktion von Hackschnitzeln für den Eigenbedarf in Haushalten gezeigt. Die Produktion beginnt im Waldbestand mit dem Schlägern, Ästen und Ablängen mit der Motorsäge. Das Sammeln und Rücken des Holzes zur Forststraße erfolgt mit einem Forstraktor (z.B. leichter Forstsicherheitsrahmen, Forstketten an Reifen) und elektrohydraulischer Eintrommelwinde mit z.B. Funkfernsteuerung. Der Transport von Rundholz (d.h. Zellstoff- und Brennholz) von der Forststraße bis zum Kunden erfolgt mit einer forstwirtschaftlichen Transportkombination (dreiachsiger Lastwagen für Rundholz mit Kran und Anhänger). Beim Endverbraucher werden die Hackschnitzel mit einem Hacker erzeugt, der von einem Traktor angetrieben wird und mit einer Ladevorrichtung ausgestattet ist.

Quellen

- WCM, 2020. Wood supply chains. <http://wcm.gozdis.si/en/wood-supply-chains>
- Priročnik za lastnike gozdov. 2017. <http://wcm.gozdis.si/prirocnik-za-lastnike-gozdov>
- Kaplinsky R., Morris M. 2002. A handbook for value chain research. Prepared for the IDRC. The Open University Library's e-prints Archive (United Kingdom)

4. Glieder der forstbasierten Wertschöpfungskette

a) Kohlenstoffspeicherung

Die Wertschöpfungskette beginnt mit der Kohlenstoffspeicherung. Dies ist eine lebenswichtige **Ökosystemdienstleistung** und wird definiert als die Abscheidung von atmosphärischem Kohlenstoff in andere Kohlenstoff-"Pools", wie z.B. in die der Waldvegetation oder im Boden. Bäume absorbieren Kohlendioxid (CO₂) während der Photosynthese und geben Sauerstoff ab, während sie Kohlenstoff zum Aufbau von Stämmen, Ästen, Wurzeln und Blättern verwenden. Andererseits geben Bäume CO₂ während der Atmung und nach ihrem Absterben durch Zersetzung oder bei der Verbrennung wieder ab. Junge Wälder binden Kohlenstoff schneller als alte Wälder, weil die CO₂-Aufnahme die Atmung bei weitem übersteigt, aber alte Wälder speichern mehr Gesamtkohlenstoff als junge.

b) Nachhaltige Forstwirtschaft

Nachhaltige Waldbewirtschaftung ist eine Verpflichtung, welche eine Waldbewirtschaftung nach den Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung gewährleistet. Sie muss das Gleichgewicht zwischen drei Hauptpfeilern wahren: ökologisch, ökonomisch und soziokulturell.

c) Nicht-Holz-Produkte

Nicht-Holz-Produkte sind all jene Güter, die wir in Wäldern finden und nutzen können, die aus nicht verholzten Teilen von Waldbäumen, Sträuchern und anderen Komponenten des Waldökosystems stammen.

d) Waldfunktionen

Neben greifbaren Waldprodukten (Holz und Nichtholz) bieten uns Wälder verschiedene andere Dienstleistungen, wie soziokulturelle Walddienstleistungen und ökologische Waldfunktionen.

e) Holz

Holz ist heutzutage das wirtschaftlich wertvollste Produkt eines Forstbetriebes. Nachhaltig produziert erfährt es in der Holzverarbeitenden Industrie einen Mehrwert. Dadurch erhalten wir dann primäre und weiterverarbeitete Holzprodukte.

Es kann als Baumaterial oder für die Herstellung von Möbeln, Spielzeug, Instrumenten, Papier und Bioenergieressourcen oder sogar als Grundlage für Chemikalien auf Holzbasis verwendet werden. Die Qualitätsmerkmale der einzelnen Holzarten haben einen tiefgreifenden Einfluss auf die Holzverarbeitung und -nutzung. Jedes Endprodukt hat eine Reihe einzigartiger Anforderungen.

f) Primäre Produkte

In der Holzverarbeitenden Industrie sind primäre Holzprodukte diejenigen, die direkt aus dem Rohholzeinsatz hergestellt werden. Dabei handelt es sich um Produkte mit geringer Wertschöpfung wie Hackschnitzel, Schnittholz, Furniere, Sperrholz und deren Nebenprodukte.

g) Weiterverarbeitete Produkte

Primärprodukte werden als Input für die Weiterverarbeitung herangezogen. Es entstehen dann Produkte wie z.B. Paneele, technische Verbundwerkstoffe und Endverbraucherprodukte wie Möbel, Spielzeug oder Instrumente. Weiterverarbeitete Holzprodukte haben im Vergleich zu primären Produkten eine höhere Wertschöpfung.

h) Recycling und Wiederverwendung

Recycling von Altholz zu neuen verwertbaren Produkten ist sehr vorteilhaft und kann den Bedarf an weiteren Bäumen reduzieren. Einstreu für Haustiere, Spielflächenbeläge, Mulch- und Wegbeläge und Brennstoff für Bioenergie sind nur einige Beispiele dafür.

Durch die Wiederverwendung von Holz verringern wir den Druck auf die Wälder, verschwenden weniger Energie und reduzieren die Deponieemissionen (Holz, das auf der Deponie verrottet, produziert Methan, das für die Umwelt schädlich ist). Außerdem kann die Wiederverwendung ein Auslöser für soziale Innovationen und die Gründung von Gemeinschaften für z.B. die Neugestaltung von Möbeln (neue Designs, Restaurierung) sein.

Wiederverwendung, zusammen mit Reparatur und Recycling sind das Herzstück der Kreislaufwirtschaft.

Quellen und weiterführende Links:

- Wolfslehner, B.; Linser, S.; Pülzl, H.; Bastrup-Birk, A.; Camia, A.; Marchetti, M. 2016. Forest Bioeconomy—A New Scope for Sustainability Indicators; From Science to Policy 4; European Forest Institute, EFI: Joensuu, Finland.
- Hughes, D. W.; Vlosky, R.P., 2000: Economic Implications of Forest Products Sector Industry Development in Northwest Louisiana. Research Bulletin #874. LSU AgCenter. Baton Rouge. 31 ff.
- Speicherung von Bodenkohlenstoff:
 - <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/soil-carbon-storage-84223790/>
- Kohlenstoffspeicher Wald:
 - <https://climate-woodlands.extension.org/forest-carbon-storage/>
- UNFAO: Wood Quality Attributes and their Impacts on Wood Mobilization:
 - <http://www.fao.org/3/xii/0674-b1.htm>
- Kommunalwald Recycling:
 - <https://www.communitywoodrecycling.org.uk/learn-more/recycling-vs-reuse/>

2.2 Produkte und Ressourcen in der Wertschöpfungskette Forstwirtschaft

Autorin: Kristina Sever

Dieser Abschnitt gibt einen Einblick in die vielfältige Nutzung von Holz und anderen Waldprodukten, wie z.B. Holz als Produkt, holzbasierte Chemikalien, Holz für Lebensmittel und Arzneimittel, Papier und Energie.

1. Lernziele: Nach der Lektion können Teilnehmer*innen:

- die Vielfalt der aus den Wäldern stammenden Produkte beschreiben.
- Typen von Produkten aus dem Wald nennen.
- Produkte auflisten, die aus Wäldern stammen.
- Produkte nennen, die auf Lignin und Zellulose aus Holz basieren.

2. Einleitung

Wälder bieten eine Reihe von Ressourcen, auf die wir angewiesen sind. Es wäre schwierig, einen Tag zu überstehen, ohne etwas zu nutzen, das aus dem Wald stammt. Das kann Brennholz, Zeitungen, Möbel, Medikamente oder Nahrungsmittel sein. All dies sind Produkte, die wir direkt oder indirekt aus dem Wald gewinnen können, und es gibt noch viele weitere. In diesem Buch erfahren Sie alles über Produkte und Ressourcen aus dem Wald.

Die Primärproduktion in der Forstwirtschaft beginnt mit der Herstellung und Verarbeitung von Rundholz. Hochwertiges **Rundholz** wird in den Holzverarbeitungsketten zu Produkten mit hoher Wertschöpfung verarbeitet, während geringerwertiges Rundholz zur Herstellung biobasierter Produkte oder zur Energiegewinnung verwendet wird. Wichtige Nebenprodukte der Primärproduktion sind **Holzreste**. Sie können für die Herstellung von biobasierten Produkten mit hoher Wertschöpfung oder zur Herstellung von Holzbrennstoffen verwendet werden. Die Holzverarbeitungskette bietet viele Arbeitsplätze und schärft das Bewusstsein für die Bedeutung von Holz als Werkstoff oder Energiequelle.

Zu den Waldprodukten gehören aus dem Wald stammende Materialien für den kommerziellen und persönlichen Gebrauch. Waldprodukte können aus Holz oder anderen Waldressourcen hergestellt werden, die als Nicht-Holz-Waldprodukte bezeichnet werden. Durch die Wertsteigerung der rohen Waldprodukte (z.B. Rundholz, Holzabfälle, Beeren) steigt ihr Marktwert.

Bioökonomie besteht jedoch nicht nur aus Holzprodukten oder Brennholz. Die Technologie hat Holz auf ein höheres Niveau gebracht. Heute findet man Bestandteile von Holz in Zahnpasta bis hin zu Asphalt, und jetzt können wir daraus auch Kunststoff herstellen. Alles, was aus Kohlenwasserstoffen hergestellt wird, kann auch aus Holz hergestellt werden. Wissenschaftler*innen ist es bereits gelungen, ein Auto vollständig aus Kunststoff auf Holzbasis herzustellen. Die Technologie hat die Möglichkeit aufgezeigt. Und die Forschung geht weiter.

Wälder sind eine wichtige Einkommensquelle; die Forstwirtschaft, die Holzverarbeitungs- und die Zellstoff- und Papierindustrie tragen 0,8 % (103 Milliarden €) zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) ganz Europas bei. Und in diesem Betrag ist der zusätzliche Beitrag des Forstsektors durch andere wirtschaftliche Aktivitäten wie Waldtourismus, Holzenergie, Herstellung von Möbeln, Herstellung von Holzverarbeitungsanlagen und Handel mit Forstprodukten noch nicht enthalten.

Europa ist ein Nettoexporteur von Holzprodukten und bleibt einer der wichtigsten Rundholzproduzenten der Welt. Die Besorgnis über die Abholzung der Tropenwälder hat die Nachfrage nach Tropenholzprodukten verringert, und ihre Einfuhrmengen nach Europa sind seit 2000 zurückgegangen; sie wurden teilweise durch Holz aus den gut bewirtschafteten Wäldern Europas ersetzt.

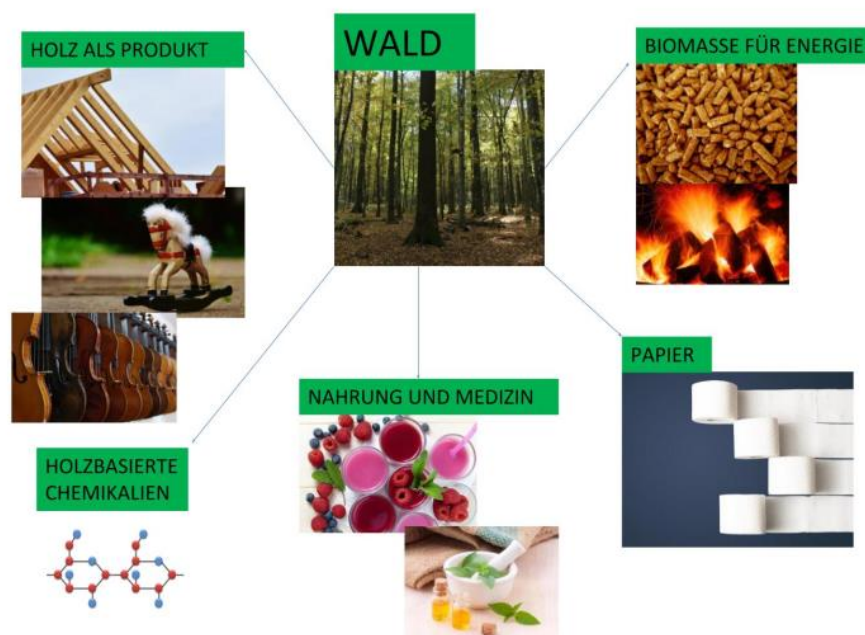


Abbildung: Typen von Waldprodukten

3. Das Produkt Holz

Wir können Holz für den Hausbau, die Herstellung von Möbeln, Booten und Brücken verwenden. Die Liste ist fast endlos, da es nur sehr wenige Dinge gibt, die man nicht aus Holz herstellen kann. Das Tolle an der Verwendung von Holz als Baumaterial ist, dass es sehr umweltfreundlich ist. Im Vergleich zu anderen Materialien wie Stahl oder Beton erfordert die Herstellung von Holz viel weniger Energie und erzeugt weniger Abfall. Es wird geschätzt, dass für jede Tonne Holz, die anstelle von Nicht-Holzprodukten verwendet wird, eine durchschnittliche Emissionsreduktion von etwa 2 Tonnen Kohlenstoff erzielt wird. Darüber hinaus speichern Holzprodukte den Kohlenstoff während ihrer gesamten Lebensdauer, so dass der Umweltnutzen umso höher ist, je länger die Produkte verwendet werden. Am Ende

ihrer Lebensdauer können Holzprodukte recycelt und für neue Produkte herangezogen oder zur Energieerzeugung verbrannt werden.

a) Baumaterial

Holz ist, historisch gesehen, eine der ältesten und besten Ressourcen für Konstruktionen. Es besitzt hervorragende Eigenschaften wie Dauerhaftigkeit, Nutzbarkeit und Festigkeit. Auch heute noch ist Holz in vielen Ländern die erste Wahl für Bauzwecke. Es ist ein vielseitig verwendbares Material, das für Konstruktionen, Beplankungen, Vertäfelungen, Dächer und Böden, Fensterrahmen und Türen sowie für eine Vielzahl von dekorativen Zwecken verwendet werden kann. Man kann es für alles Mögliche verwenden: Vom kleinen Haus bis hin zu 100 Meter langen Brettschichtholzbrücken. Verglichen mit seinem Eigengewicht besitzt es eine sehr hohe Festigkeit. Dies gilt für große Stämme bis hin zu den kleinsten Faserteilchen. Die Technik des Brettschichtholzes macht es möglich, riesige Gebäude wie Flughäfen oder Sportstadien zu bauen. BSH (Brettschichtholz) ist eine Art konstruktives Holzprodukt, das aus mehreren Schichten von zugeschnittenem Holz besteht, die mit dauerhaften, feuchtigkeitsbeständigen Klebstoffen miteinander verbunden sind.

b) Sonstige Holzprodukte

Im Inneren eines Hauses findet man immer Produkte aus Holz. Holzmöbel sind eine der frühesten und wichtigsten Erfindungen, die ausschließlich dem menschlichen Komfort und Vergnügen dienen. Bei der Herstellung der allerersten Musikinstrumente wurde Holz verwendet. Es ist immer noch ein wichtiges Material für viele Instrumente. Tische, Stühle, Küchenbänke und -schränke sind nur einige der vielen Produkte aus Holz, die häufig in den Wohnungen zu finden sind. Außerhalb des Hauses kann man Zäune aus Holz oder ein Kind auf einem Skateboard sehen. Vielleicht machst du eine Fahrt in einem Holzboot, das von einem Steg aus Holz ablegt? Holz umgibt uns in unserem täglichen Leben auf mannigfaltige Weisen.

4. Chemikalien aus Holz

Bäume versorgen uns nicht nur mit Holz. Viele Chemikalien werden für verschiedene Zwecke - von der Medizin bis hin zu industriellen Zwecken - gewonnen. Der große Vorteil dieser "grünen Chemie" ist, dass sie chemische Produkte ersetzen kann, die negative Auswirkungen auf die Umwelt haben. Die beiden Hauptquellen für grüne Chemie sind Lignin und Zellulose.

a) Lignin

Ein Baum besteht aus Holzfasern. Die Substanz Lignin hält diese Fasern zusammen. Das Lignin kann extrahiert und entweder als Bindemittel oder als Dispersionsmittel in Produkten wie Farbe und Beton verwendet werden. Aus Lignin lässt sich das köstliche Vanillin extrahieren. Es schmeckt fast genauso wie Vanille, ist aber viel billiger. Die meisten Lebensmittel mit Vanillearoma werden aus Vanillin hergestellt - folglich aus Bäumen!

b) Zellulose

Zellstoff ist vielleicht am besten bekannt als der Rohstoff für Papier. Sie hat aber auch noch viele andere Zwecke. Dank neuester Technologie ist es möglich, aus Zellulose Kunststoff herzustellen. Das ist weitaus umweltfreundlicher als der uns bekannte Kunststoff, der aus Öl hergestellt wird.

Zellulose kann aber auch für Lebensmittel verwendet werden. Zellulosepulver ist ein hervorragendes Verdickungsmittel, das Wasser und andere Flüssigkeiten viskos/dickflüssig und klebrig macht. Daher findest du es z.B. in Zahnpasta. Tabletten bestehen hauptsächlich aus Zellulose, da die tatsächliche Menge an Medikamenten so winzig ist, dass es unmöglich wäre, sie ohne eine Art Füllung zu essen. So erhalten die Pillen eine brauchbare Größe, sodass man sie greifen und zu sich nehmen kann. Viskose (Rayon) ist ein Gewebe für Kleidung, das ebenfalls aus Zellulose besteht.

c) Zucker

Holz enthält Zucker. Durch Zugabe von Hefe kann man Alkohol gewinnen, dessen weitere Verwendung Brennspritus und Scheibenwaschmittel sein kann. Beim Gärungsprozess entsteht Kohlendioxid (CO_2), das aufgefangen und in kohlendioxidhaltigen Erfrischungsgetränken verwendet wird.



5. Lebensmittel und Arzneimittel

Lebensmittel und Arzneimittel werden hauptsächlich aus forstlichen Nichtholzprodukten hergestellt.

a) Lebensmittel

Der Wald ist ein wichtiger Lieferant von Nahrungsmitteln. Viele Tiere leben in den Wäldern, und die meisten Kulturen haben eine lange Geschichte der Jagd auf Wild als Nahrung, nicht nur auf Säugetiere, sondern auch auf Vögel, Fische, Reptilien und Insekten.

Der Wald kann jedoch mehr als nur Fleisch liefern. In allen Wäldern findet man bis zu einem gewissen Grad Früchte, Beeren, Pilze, Nüsse, Kräuter und essbare Pflanzen. In einigen Ländern gehört das Sammeln von Lebensmitteln zum täglichen Leben, - während es in anderen Ländern eher zu den Freizeitgewohnheiten gehört. Mancherorts, insbesondere in den am wenigsten entwickelten Ländern, überstiegen ihre Nährwerte sogar die Geldwerte für den größten Teil der von den Haushalten produzierten forstlichen Nichtholzprodukten.

b) Arzneimittel

Ein großer Teil der Produkte in Lebensmittelgeschäften stammt aus den Tropenwäldern: Kaffee, Kakao, Kokosnuss, Vanille, Bananen, Paranüsse, Ananas und Pfeffer, um nur einige zu nennen.

Ein Drogeriemarkt hat eine ebenso beeindruckende Anzahl von Produkten, die aus dem Wald stammen. Das ist nicht verwunderlich, wenn man bedenkt, dass mehr als die Hälfte aller Pflanzenarten der Welt aus dem Tropenwald stammen.

In einer Umwelt mit großer Konkurrenz durch andere Arten und der Bedrohung durch Myriaden von Insekten, Bakterien und Pilzen haben tropische Pflanzen ein breites Spektrum chemischer Verbindungen entwickelt, um sich selbst zu schützen. Aus diesen Chemikalien konnten Medikamente zur Behandlung von z.B. Krebs, Malaria, Herzkrankheiten, Bronchitis, Ruhr und Tuberkulose entwickelt werden, um nur einige zu nennen. Darüber hinaus gibt es gängige Drogerieprodukte wie Kopfschmerztabletten und Kortison-Salbe. Tatsächlich sind über 120 pharmazeutische Produkte pflanzlichen Ursprungs, von denen ein großer Teil von tropischen Arten stammt.

Jüngste Forschungen haben gezeigt, dass auch die nordische Fichte große Mengen an Verbindungen enthält, die präventive Auswirkungen auf häufige und weit verbreitete Krankheiten wie Diabetes, Krebs und Herz-Kreislauf-Erkrankungen haben können.

6. Papier

Papier ist ein Naturprodukt, und das Rohmaterial stammt von Bäumen und anderen Pflanzen. Papier ist aus unserer Welt nicht mehr wegzudenken. Wir haben Bücher, Geld, Verpackungen und sogar Filter in Autos, um nur einige zu nennen. Man findet es in

verschiedenen Formen und Qualitäten, je nachdem, wofür wir es verwenden. Papier kann recycelt und immer und immer wieder verwendet werden, was gut für die Umwelt ist. Es gibt drei große Kategorien für die verschiedenen Verwendungszwecke von Papier: für den Druck, die Verpackung und den hygienischen Gebrauch.

7. Holzbiomasse – Erneuerbare Energiequelle

Holzbiomasse ist eine erneuerbare Energiequelle aus der Natur. Bioenergie ist eine umweltfreundliche Alternative zu fossilen Brennstoffen. In der modernen Forstwirtschaft kann jeder Teil des Baumes genutzt werden. Der untere Teil des Baumstammes wird als Baumaterial verwendet, der obere Teil für Papier, und was übrigbleibt, kann energetisch genutzt werden. Speziell bei minderer Holzqualität, kann es wirtschaftlicher sein, Bäume als Heizmaterial zu verwenden.

a. Energie aus Holz

Holz für Bioenergie gibt es in vielen Formen. Rückstände aus dem Holzeinschlag können zu Hackschnitzeln zerkleinert werden, Sägemehl kann zu Pellets und Briketts gepresst werden und es gibt auch normales Brennholz. Diese Arten von Brennholz werden normalerweise in Haushalten verwendet, können aber auch in größeren Heizanlagen eingesetzt werden. Um zu einer sauberen und gesunden Umwelt beizutragen, ist es wichtig, Holzbrennstoffe guter Qualität mit möglichst geringem Wassergehalt zu verwenden, um die Luftverschmutzung möglichst gering zu halten.

b. Biokraftstoffe aus dem Wald

Der Wald ist auch im Begriff, vielfach fossile Brennstoffe zu ersetzen. Ethanol und Biodiesel sind als Kraftstoffquelle kritisiert worden, da sie aus Nahrungspflanzen wie Mais, Zuckerrohr und Raps hergestellt werden. Forschungen bezüglich Biokraftstoffen der zweiten Generation zeigen, dass Wälder einen Beitrag leisten können, und wie aus Ernterückständen Kraftstoff hergestellt werden kann.

8. Innovation im forstbasierten Sektor

Innovation ist ein wichtiger Teil der Bioökonomie. Die Sektoren und Industrien der Bioökonomie verfügen über ein starkes Innovationspotenzial aufgrund der Nutzung eines breiten Spektrums von Wissenschaften, industriellen Technologien und lokalem Wissen.

a. Papier

Forscher*innen in Schweden schufen das weltweit stärkste Papier mit Nanotechnologie. Es ist wasserbeständig und siebenmal stärker als normales Papier. Da es so fest wie Eisen ist, ist es nicht möglich, einen Nagel durchzuschlagen.

Eine Verpackung für intelligente Medizin kann Patient*innen erinnern, wann sie eine Pille nehmen müssen, und sie kann direkt mit dem/der Arzt/Ärztin und der Apotheke kommunizieren, wenn mehr Pillen benötigen werden. Eine intelligente Verpackung könnte auch Produktpiraterie verhindern.

b. Getränkekartons

Getränkekartons für Milch und Saft, die keinen Kühlwagen für den Transport benötigen und die Produkte frisch halten, bis sie ihre Verbraucher*innen erreichen.

c. "Kunststoff" aus Zellulose

"Kunststoff" aus Zellulose. In der Regel wird Kunststoff aus Erdöl oder Erdgas hergestellt, was CO₂-Emissionen verursacht. Er kann aber auch aus Zellulose hergestellt werden. Zahnbürsten, Spielzeug und Instrumententafeln in Autos sind bereits teilweise aus „Bäumen gefertigt“, und wir können davon ausgehen, dass die Verwendung in Zukunft zunehmen wird.

d. Lebensmittel

Lebensmittelzusatzstoffe sind oft synthetisch; natürliche Zutaten können jedoch viele davon ersetzen. Man kann aus Zellulose z.B. Wursthaut herstellen, und Zellulose wirkt als hervorragendes Bindemittel in Tiefkühlkost und Getränken auf Milchbasis, um nur einige zu nennen. Neuere Forschungen erwägen Möglichkeiten, Tiernahrung aus Bäumen herzustellen, um andere biologische Quellen wie Bohnen und Raps zu ersetzen.

e. Technik

Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Holzwerkstofftechnologie macht es möglich, noch höhere, stabilere und dauerhaftere Gebäude aus Holz zu bauen. Außerdem sind sie feuerbeständig, und da das Baumaterial Holz ist, ist es weitaus umweltfreundlicher als herkömmliche Baustoffe.

f. Farben

Farbkonzentrate unter Verwendung von z.B. Mandelschalen, die ein natürliches Material sind, zum Einfärben von Spielzeug.

g. Einwegteller

Unternehmen in Indien haben Nusspalmenblätter zur Herstellung von Tellern verwendet, die kompostierbar sind und keine Zusätze, Beschichtungen oder Chemikalien enthalten. Nachdem die Blätter natürlich vom Baum gefallen sind, werden sie gesammelt, in Wasser eingeweicht, heiß gepresst und getrocknet. Diese Platten zersetzen sich auf natürliche Weise innerhalb von 20 bis 40 Tagen. Sie können auch eine Alternative zu Papier oder Einwegartikeln darstellen.

Geschirr und Besteck können auch aus schnell wachsenden Pflanzen, wie z.B. Bambus, hergestellt werden. Es gibt bereits Unternehmen, die Geschirr und Kaffeetassen aus Bambus herstellen.

h. Sport

Ein Fahrradrahmen mit Echtholz furnier als Basis für Holzschläuche.

Quellen

- Bioeconomy and European forest week 2017. 2017. Forestry Extension Institute Norway. https://foresteurope.org/wpcontent/uploads/2016/08/Activity_booklet.pdf
 - (11.11.2019)
- Bioeconomy Teaching material. 2016. 11th European Forest Pedagogics Congress 2016. Bioeconomy and Forest Pedagogics – a great chance for education for sustainable development.
- European forests. 2016. Forest Europe. <https://www.youtube.com/watch?v=9UXrdWVQSL0&feature=youtu.be> (29. 4. 2020)
- Griestop L. (ed.), Colthorpe J. (ed.), Wirsching S. (ed.). Bioeconomy in everyday life. BioStep project. http://www.biostep.eu/fileadmin/BioSTEP/Bio_documents/BioSTEP_Bioeconomy-in-everyday-life_Glasgow_Exhibition-Guide.pdf (13.3.2020)

9. Biomasse für Bioenergie

Der Begriff Biomasse definiert die gesamte organische Substanz. Der Energiesektor behandelt Biomasse als eine organische Substanz, die als Energiequelle genutzt werden kann. Zu dieser Gruppe gehören Holz und Holzreste (Holzbiomasse), landwirtschaftliche Reststoffe, nicht holzartige Pflanzen, die für die Energieerzeugung nutzbar sind, industrielle Pflanzenreste, sortierte Haushaltsabfälle, Schlamm oder Sedimente und die organische Fraktion von städtischen Siedlungsabfällen und Abwässern der Lebensmittelindustrie. In diesem Sinne ist Biomasse eine erneuerbare Energiequelle.

Holzbiomasse ist eine **wichtige sekundäre Rohstoffquelle** (Abfallbiomasse, Holz, Lignocellulosefasern), die bei der Herstellung und Verarbeitung von Biomasse in der Wald-Holz-Papier-Kette anfällt:

- Holzreste aus der Produktion von Waldholzsortimenten (Rinde, Schlagabraum)
- Reste der Holzverarbeitung (Hackschnitzel, Sägemehl, Äste, ...)
- Abfälle in der Papierindustrie (Papierstaub, Schlämme)
- Altholz

a. Holzreste aus der Produktion von Waldholzsortimenten

Rückstände der Holzernte

Bei der Ernte von Waldholzsortimenten entstehen Holzreste. Diese sind das Ergebnis regelmäßiger Holzernte, der Jungwaldpflege und des Restholzeinschlags. Unter den Holzresten sind Äste besonders hervorzuheben. Ältere Teile von Nadelbaumzweigen (Fichte, Kiefer, Lärche) sind eine der reichsten Quellen von Polyphenolen in der Natur. Diese haben eine breite Anwendbarkeit in der chemischen, pharmazeutischen und Lebensmittelindustrie.

Es ist jedoch wichtig anzumerken: Nicht überall ist es ökologisch vertretbar, ganze Bäume aus dem Bestand zu entfernen, da in den kleinen Ästen und grünen Teilen der Bäume sehr viele Nährstoffe enthalten sind, welche damit dem natürlichen Kreislauf entzogen werden, was wiederum zur Degradation des Bodens beiträgt.

Rinde

Bei der primären Holzverarbeitung fallen große Mengen Rinde an, die Abfall darstellt. Die Rinde macht 10-20 % des Stammes und 20-35 % des Baumes aus und ist ein wichtiger Rohstoff für biobasierte Produkte. Mengenmäßig wichtig stellt er aber meistens einen wirtschaftlich weniger bedeutenden Teil dar und wird als Abfallprodukt für die energetische Nutzung verwendet. Da sie jedoch bis zu zehnmal mehr Mineralien enthält als Holz, verbleibt nach der Verbrennung eine große Menge Asche, die etwa 10 % beträgt. Traditionell wird der Rindenmulch in Ziergärten verwendet, wo er das Wachstum von Unkraut verhindert und Feuchtigkeit zurückhält. Heute ist die Gerbstoffproduktion einer der wichtigsten industriellen Verwendungszwecke der Rinde.

b. Rückstände aus der Holzverarbeitung

Die Effizienz der primären Holzverarbeitung zu Schnittholz liegt bei etwa 50 %. Bei der Herstellung von Massivholzmöbeln liegt die Materialeffizienz zwischen 5 und 20 %. Bei der Weiterverarbeitung von Holz fallen also genügend Holzreste an, die für andere Verwendungszwecke geeignet sind.

Bei der Herstellung von Spanplatten und Faserplatten aus Nadelholz fallen als Reststoff Äste an. Äste sind eine wichtige Quelle für Polyphenole.

c. Abfälle der Papierindustrie

Bei der Herstellung und Verarbeitung von Papier und Pappe fallen verschiedene Abfälle an, die eine sekundäre Quelle für Biomasse oder Zellulosefasern darstellen. Die Hauptquelle für Biomasseabfälle sind Schlamm aus dem Abwasserbehandlungsprozess und die Entfernung von Druckfarbe aus recycelten Fasern. Ein Teil der anfallenden Biomasse wird von den Papierfabriken selbst als Energiequelle für die eigene Produktion verwendet, wobei erhebliche Mengen an Asche zurückbleiben. Beim Schneiden von Papier entsteht Papierstaub als Abfall, der in der Regel mit anderen Arten von Biomasse-Abfällen vermischt wird.

d. Altholz

Gebrauchtes Holz wird in großem Umfang wiederverwendet und recycelt. Viele alte Möbel werden wiederum zu Möbeln, Regalen, Gartenmöbeln umgebaut oder energetisch verwertet. Darüber hinaus hat sich in Europa ein Markt für zur Weiterverarbeitung geeignetes Altholz entwickelt. Die Preise für gut gealtertes Altholz sind oft höher als der Preis für frisch geschlagenes Holz. Altholz umfasst Verpackungsabfälle, alte Möbel, gebrauchtes Baustellenholz usw..

e. Hochwertige Holzbrennstoffe

Viele Menschen heizen gerne mit Holz. Doch was und wie wir verfeuern, wirkt sich stark auf die Raumentwicklung und damit auch auf unsere und auf die Gesundheit unserer Familie, Nachbar*innen und Freund*innen aus. Holz ist eine erneuerbare Energiequelle, die uns in großer Menge zur Verfügung steht. Heizen mit Holz im Hausbrand ist aber auch eine der Hauptquellen für Feinstaubbelastung.

10. Holz für Energie

a) Holz fürs Heizen

Brennholz

Rückstände aus dem Holzeinschlag oder minderwertige Stämme können zu Brennholz gehackt werden. Geschnittenes und gespaltene ofenfertiges Brennholz wird meist in Haushaltsgeräten wie Öfen, Kaminen und Zentralheizungen verwendet.

Brennholz stellt die traditionelle Form von Holzbrennstoffen dar, die direkt aus Rundholz minderer Qualität gewonnen werden. In der Regel hat Brennholz eine Länge von 15 bis 100 cm. Sie sind in verschiedenen Formen erhältlich:

- Rundholz: Mit Schneide- und Spaltgeräten geschnittenes und gehacktes Holz ist 15 bis 50 cm lang.
- Stämme: gespaltene und geschnittene Holz von 50 cm oder mehr Länge.
- Rundes Brennholz: unverzweigtes, üblicherweise in Länge von 50 cm oder mehr gesägt.

b) Entsteht in der Regel durch Erhitzung von Holz in Abwesenheit von Sauerstoff:

Holzkohle

Holzkohle wird in der Regel durch langsame Pyrolyse - Erhitzen von Holz oder anderen organischen Materialien in Abwesenheit von Sauerstoff - hergestellt. Dieser Prozess wird Holzkohleverbrennung genannt. Sie kann als industrieller Brennstoff, Brennstoff zum Kochen, für Kunst, Medizin, Kosmetik, Filtration usw. verwendet werden.

c) Treibstoff aus Holzernterückständen

Biotreibstoff aus dem Wald

Der Wald ist im Begriff, eine Alternative für fossile Brennstoffe zu werden. Ethanol und Biodiesel sind als Kraftstoffquelle kritisiert worden, da sie aus Nutzpflanzen wie Mais, Zuckerrohr und Raps hergestellt werden. Forschungen über Biokraftstoff der zweiten Generation deuten darauf hin, dass Wälder einen Beitrag leisten können, und sie untersuchen derzeit, wie aus Ernterückständen Kraftstoff hergestellt werden kann.

d) Gehackte Holz-Biomasse, die gewöhnlich aus Baumresten hergestellt wird:

Holzhackschnitzel

Holzhackschnitzel ist zerkleinerte Holzbiomasse. Es handelt sich um unregelmäßige rechteckige Formen, typischerweise 3 bis 45 mm lang und von geringer Dicke im Vergleich zu anderen Abmessungen. Sie bestehen in der Regel aus feinem Holz, d.h. Holz mit kleinem Durchmesser (z.B. Durchforstungsholz, Äste, Kronendach), Holz minderer Qualität, Rückständen aus der primären Holzverarbeitung und Grünschnitt sowie Abfall- und Gebrauchsholz. Die Qualität der Hackschnitzel hängt von der Qualität des Ausgangsmaterials, der Zerspanungstechnologie und dem Feuchtegehalt ab. Die Größe der Hackschnitzel wird an die Feuerungsanlage angepasst.

e) Verdichteter Biobrennstoff aus Sägemehl oder anderen Bestandteilen:

Holzpellets

Holzpellets sind standardisierte Biobrennstoffe, die aus holziger Biomasse (meist Sägemehl und trockenem Holzstaub) hergestellt werden, zylindrisch (meist 6 oder 8 mm Durchmesser) und bis zu 50 mm lang sind. Bei der Herstellung wird das Ausgangsmaterial nur mit Hochdruckdampf durch die zylindrischen Löcher der Matrix gedrückt. Durch die Reibung kommt es zu einem Druck- und Temperaturanstieg, was zu einer Verdichtung der Rohstoffpartikel und zur Bildung von Pellets führt. Dadurch wird der Wassergehalt und das Volumen reduziert und die Dichte erhöht. Aufgrund ihrer höheren Dichte haben sie einen höheren Heizwert. Die Pellets sollten frei von chemischen Zusätzen sein.

f) Verdichteter Biobrennstoff aus Sägemehl größerer Dimensionen:

Holzbriketts

Briketts sind größere Presslinge, die durch Komprimieren von Rinde, trockenem Holzstaub, Sägemehl und anderen unverschmutzten Holzresten hergestellt werden. Sie sind von unterschiedlicher Form. Für den Herstellungsprozess wird ausschließlich Hochdruckdampf verwendet. Holzbriketts eignen sich besonders für kleine oder selten benutzte Feuerstellen wie Kamine, Saunen und Kaminöfen. Sie haben größere Abmessungen als Holzpellets.

g) Holzabfälle

Holzabfälle und Rückstände eignen sich für die Energieerzeugung, wenn es sich um Rückstände ohne Zusatzstoffe der primären und sekundären holzverarbeitenden Industrie handelt (Sägemehl, Hobelspäne, Rinde, Äste, ...)

h) Die Qualität von Holzbrennstoffen ist wichtig für eine gesunde Umwelt, eine effiziente Verbrennung, einen besseren Ofenbetrieb und folglich niedrigere Kosten.

- Der Feuchtigkeitsgehalt ist der wichtigste Faktor für alle Holzbrennstoffe (Brennholz, Hackschnitzel, Pellets, Briketts). Durch die Erhöhung des Wassergehalts sinkt der Energiewert des Holzes, da ein Teil der bei der Verbrennung freigesetzten Energie zur Verdampfung des Wassers verwendet wird.
- Baumart: Holz verschiedener Holzarten hat unterschiedliche Heizwerte.
- Größe, Verunreinigungsgehalt und Holzqualität: All diese Faktoren beeinflussen den Heizwert, die Schüttdichte und den Aschegehalt von Holzhackschnitzeln.
- Strukturelle Stabilität und Rohstoffe beeinflussen die Holzpellets-Qualität. Die Farbe der Pellets sagt nicht viel über die Qualität der Pellets selbst aus. Das einzige Merkmal, das wir selbst beurteilen können, ist die mechanische Stabilität - der Anteil von Feinstaub und zerbrochenen Pellets am Sackboden deutet auf eine geringere mechanische Stabilität der Pellets hin.

Quellen

- Bioeconomy and European forest week 2017. 2017. Forestry Extension Institute Norway. https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/Activity_booklet.pdf (11.11.2019)
- Nike Krajnc. 2015. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Pristina.
- <https://roycestreeservice.com/wp-content/uploads/Wood-Fuels-Handbook.pdf> (25.2.2020)

2.2.1 Nutzen und Dienstleistungen des Waldes

1. Lernziele: Nach der Lektion können Teilnehmer*innen:

- die Vielfalt der verschiedenen Rollen und Leistungen des Waldes beschreiben.
- zwischen Waldfunktionen und Waldökosystemleistungen unterscheiden.
- Hauptgruppen der Waldleistungen auflisten.
- die ökologischen Rollen des Waldes auflisten und beschreiben.
- die soziokulturelle Rolle der Wälder auflisten und beschreiben.
- die Rolle des Waldes zur Produktion auflisten und beschreiben.

2. Einleitung

Bioökonomie umfasst weit mehr als Produkte aus Holz. Wir dürfen die vielen positiven Eigenschaften und Dienstleistungen des Waldes nicht vergessen. Wälder werden als "Lungen der Erde" bezeichnet, obwohl der meiste Sauerstoff, den wir atmen, Phytoplankton in den Ozeanen produziert. Junge, gesunde Bäume nehmen CO₂ schneller auf und nutzen es für ihr Wachstum, während die alten Bäume langsamer wachsen und somit weniger CO₂ anlegen. Nichtsdestotrotz sind wir von zahlreichen anderen Leistungen abhängig, die die Wälder bieten - von Trinkwasser und biologischer Artenvielfalt bis hin zu Erholung und Tourismus. Diese Leistungen sind sowohl für unser Wohlergehen als auch für die Wirtschaft von großer Bedeutung, aber einige davon lassen sich nicht so leicht bewerten (z.B. hydrologische Funktion, ästhetische und landschaftliche Leistungen...).

Aus den Wäldern werden nicht nur Holz und holzbasierte Produkte, sondern auch Nichtholzprodukte und Dienstleistungen vermarktet. Der Gesamtwert der vermarkteten Nicht-Holzprodukte erreichte 2010 in Europa 2,3 Milliarden €, von denen 73 % aus vermarkteten pflanzlichen Produkten und 27 % aus vermarkteten tierischen Produkten stammten.

Bei der Waldbewirtschaftung ist es wichtig, die Vielfalt der Waldfunktionen zu berücksichtigen und die Bewirtschaftung an diese anzupassen. Zum Beispiel ist die Bewirtschaftung in Wäldern, in denen die Rolle des Ökosystems besonders wichtig ist, anders als in hochproduktiven Wäldern. Einige Waldfunktionen (z.B. Holzproduktion, Jagd, Nichtholzprodukte des Waldes) lassen sich leichter wirtschaftlich bewerten als andere. Ökologische Waldfunktionen sind besonders schwierig zu bewerten, da wir nicht wissen, wie viel Geld z.B. die Biodiversität eigentlich wert ist. Aber diese Funktionen sind besonders wichtig; denn sie versorgen uns mit einer gesunden Umwelt, sauberem Wasser und helfen uns, die globale Erwärmung zu bekämpfen.

In dieser Lektion lernen wir verschiedene Aspekte und Leistungen der Wälder kennen. Wir werden uns auf Ökologie, soziokulturelle Dienstleistungen und auf Wald als Ort, an dem Produktion stattfindet, konzentrieren.

3. Ökosystemleistungen

Es gibt drei miteinander verknüpfte Konzepte, die sich auf die Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen beziehen. **Ökosystemprozess, Ökosystemfunktion und Ökosystemdienstleistung.**

Unter **Ökosystemprozess** versteht man jede physikalische, chemische oder biologische Veränderung oder Reaktion, die innerhalb von Ökosystemen stattfindet. Zu den Ökosystemprozessen gehören Zersetzung, Wachstum (Produktion), Nährstoffkreisläufe und Flüsse von Nährstoffen und Energie.

Die **Ökosystemfunktion** ist eine Teilmenge der Wechselwirkungen zwischen biophysikalischen Strukturen, biologischer Vielfalt und Ökosystemprozessen, die die Fähigkeit eines Ökosystems, Ökosystemleistungen zu erbringen, untermauern.

Ökosystemdienstleistungen (ÖD) sind die Vorteile, die Menschen aus Ökosystemen ziehen. Sie sind direkte und indirekte Beiträge von Ökosystemen zum menschlichen Wohlbefinden. Der Umfang dieser Lektion bezieht sich speziell auf **Waldökosystemdienstleistungen** (WÖD), die von Waldökosystemen erbracht werden.

Die Menschen profitieren von den (Güter- und) Dienstleistungen des Ökosystems. Zu diesen Vorteilen gehören u.a. Ernährung, Zugang zu sauberer Luft und Wasser, Gesundheit, Schutz vor Naturgefahren und Erholung. Sie beeinflussen (erhöhen) das menschliche Wohlbefinden und dies ist wiederum das Hauptziel des Bewirtschaftens von sozioökonomischen Systemen. Die Konzentration auf den Nutzen impliziert, dass die Ökosystemleistungen einer ökonomischen Bewertung unterliegen. Allerdings können manche Leistungen, die den Menschen aus Ökosystemen erwachsen, nur schwer in monetären Größen gemessen werden. Deshalb ist es wichtig, auch andere Werte einzubeziehen, wie z.B. Gesundheitswert, sozialer Wert oder Erhaltungswert.

4. Klassifikation von Ökosystemleistungen

Es wurden mehrere Klassifizierungsansätze von Ökosystemdienstleistungen entwickelt.

Zum Beispiel klassifiziert MAES (2013) nach der Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) ÖD in drei Gruppen:

- Bereitstellung,
- Regulierung/Erhaltung und
- Kulturelle Dienstleistungen.

In dieser Lektion liegt der Schwerpunkt nicht auf der Klassifizierung, sondern vielmehr auf der Darstellung verschiedener Aspekte und Vorteile der Wälder.

a) Ökologie

- **Wasser:** Der Wald steht in enger Wechselwirkung mit dem Wasserkreislauf - er fungiert als Wasserspeicher. Wie ein riesiger Schwamm saugt er die Regenfälle während dem Niederschlag auf und hilft beim Versickern des Wassers in den Boden. In Trockenzeiten pumpt er das Wasser durch Verdunstung und Transpiration der Pflanzen in die Atmosphäre zurück. Auf diese Weise reguliert der Wald den Grundwasserspiegel, der für die Menschen auf der Erde die größte Wasserressource darstellt. Wälder tragen auch zur Erhaltung einer guten Wasserqualität bei. Sie vermindern die Bodenerosion erheblich, was wiederum Sedimente in Flüssen und Seen verringert. Wälder filtern und fangen auch einige Schadstoffe ab. Ohne Wälder würden Niederschläge Überschwemmungen und Bodenerosion verursachen, die die meisten Nährstoffe und Elemente wegschwemmen würden, die zur Erhaltung des Lebens notwendig sind.
- **Biodiversität:** Nur etwa 1,2 Millionen Arten auf der Erde sind identifiziert. Wissenschaftler*innen schätzen jedoch, dass der Planet die Heimat von bis zu 8,7 Millionen verschiedener Tier-, Pflanzen-, Pilz- und Mikroorganismenarten sein könnte. All diese Arten und ihre Lebensräume repräsentieren die biologische Vielfalt der Welt - die Biodiversität. Täglich nutzen die Menschen mehr als 40.000 Arten für Nahrung, Unterkunft, Medikamente und Kleidung. Die Wälder sind das vielfältigste Ökosystem an Land und bieten einen perfekten Lebensraum für das Leben. Wir haben tropische, gemäßigte und boreale Wälder, die jeweils einzigartige und vielfältige Lebensräume für Pflanzen, Tiere, Pilze und Mikroorganismen bieten. Tatsächlich enthalten Wälder mehr als 80 % der terrestrischen Arten der Welt.
- **Der Klimawandel und die globale Erwärmung** gehören heute zu unseren größten Herausforderungen (neben dem Verlust an Biodiversität). Einer der Hauptgründe für die globale Erwärmung ist zu viel CO₂ in der Atmosphäre - verursacht durch menschliche Aktivitäten. CO₂ ist von Natur aus in der Atmosphäre vorhanden, was gut ist, weil es Luft erwärmt und für eine Temperatur auf der Erde sorgt, die es möglich macht, hier zu leben. Wenn es jedoch zu viel ist, steigt die Temperatur an, und die Auswirkungen auf die Erde können verheerende Folgen haben.

Durch die Photosynthese binden Bäume CO₂ aus der Luft. Die Bäume speichern den Kohlenstoff und geben Sauerstoff wieder an die Luft ab. Die Bäume reinigen also nicht nur die Luft und versorgen uns mit Sauerstoff. Sie speichern auch den Kohlenstoff während ihres gesamten Lebenszyklen. Daher fungieren die Wälder als Kohlenstoffsенke. Wenn der Baum stirbt und sich auf natürliche Weise zersetzt, gibt er seinen Kohlenstoff wieder an die Luft ab. Dies ist ein kohlenstoffneutraler Kreislauf. Wenn das Holz jedoch für den Bau eines Hauses verwendet wird, bleibt der Kohlenstoff noch lange gespeichert. Wenn das Holz für Produkte auf Holzbasis aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern stammt, sind die Produkte daher besonders umweltfreundlich.

Die Umweltfunktionen der Wälder – Link:

<https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/10/INFOGRAFIA2.pdf>

Beschreibung: Die Umweltfunktionen der Wälder sind entscheidend für unser Wohlergehen:

- Wälder tragen durch Kohlenstoffabsorption dazu bei, die Auswirkungen des Klimawandels zu verringern.
- Wälder verhindern die Bodenerosion, was besonders in Bergregionen und Gebieten mit extremen Klimaverhältnissen wichtig ist.
- Wälder regulieren den Wasserkreislauf: Sie regulieren den Oberflächen- und Grundwasserfluss und tragen zur Erhaltung der Wasserressourcen bei.
- Wälder bieten einzigartige Lebensräume: Sie sind die Heimat von Tausenden Tier- und Pflanzenarten.

b) Sozio-kulturelle Leistungen

Was sind sozio-kulturelle Leistungen des Waldes?

Link: <https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/10/INFOGRAFIA4.pdf>

Wälder sind eine wichtige Quelle des Nutzens für die Gesellschaft. Er bietet Beschäftigung für Männer und Frauen, soziale Wohlfahrt sowie kulturelle und geistige Leistungen.

- **Erholung:** Manche Menschen genießen einen ruhigen, friedlichen Spaziergang im Wald. Neuere Studien zeigen, dass der Besuch eines Waldes echte, quantifizierbare gesundheitliche Vorteile hat (Stichwort „Waldbaden“), sowohl geistig als auch körperlich. Ein Waldspaziergang kann all deine Sinne ansprechen: Sehen, Hören, Riechen, Tasten und Schmecken. Das Berühren verschiedener Arten kann aufregend sein, und es gibt viel zu schmecken. Wenn man genau hinhört, kann man Geräusche hören, die sich von jedem anderen Ort unterscheiden. Mit ein wenig Glück kann man sogar einige Tiere in ihrem natürlichen Lebensraum beobachten.
Viele Kulturen haben eine lange Tradition in der Jagd und im Sammeln von Beeren, Pilzen und anderen Arten für Nahrung und Medizin.
- **Tourismus:** Tourismus ist eng mit Erholung verbunden. Wälder haben einen direkten oder indirekten Einfluss auf touristische Aktivitäten. Sie verleihen der Landschaft ein unverwechselbares Aussehen, das vielen Touristen gefällt. Sie sind wichtig für den Gesundheitstourismus. Besonders wichtig sind Wälder für jene Touristen, die von der Natur, natürlichen Sehenswürdigkeiten und Bewegung in der Natur angezogen werden. In diesem Rahmen können verschiedene Aktivitäten entwickelt werden, wie z.B. Trekking, Radfahren auf Waldwegen, Fotojagd, Wildtierbeobachtung usw. Auch der Jagdtourismus spielt eine wichtige Rolle. Lokale Gemeinschaften können die Wälder sehr gut für touristische Zwecke nutzen, und deren Einnahmen können viel höher sein als beim Holzverkauf.

- **Ästhetische und Landschaftliche Dienstleistungen und Werte:** Stell dir vor, du lebst auf einem Planeten ohne Bäume. Stell dir vor, wie eine Immobilie an Wert gewinnen kann, wenn es auf dem Land alte, schöne Bäume gibt. Viele Menschen schätzen schöne Landschaften, besonders im Urlaub. Viele Hotels und Resorts sind in oder in der Nähe eines Waldes gebaut, um eine angenehme Umgebung zu bieten.
- **Rolle des Waldes als Kulturerbe:** Einige Wälder können Teil von Natur- oder Kulturdenkmälern sein, und wir müssen diese Wälder schützen und erhalten. Oft sind diese Wälder Teil von Naturparks, Landschaftsparks oder Naturschutzgebieten. Sie unterliegen bestimmten eingeschränkten Managementbedingungen, und alle Eingriffe müssen in Übereinstimmung mit den Anweisungen der für die Erhaltung des Natur- und Kulturerbes verantwortlichen Institutionen durchgeführt werden.
- **Bildung:** Wälder, können auch eine erzieherische Funktion haben. Sie sollen die Öffentlichkeit über Natur, Wälder und forstwirtschaftliche Aktivitäten informieren. In diesen Wäldern kann es Lehrpfade, offene Waldmuseen und Bestände geben, in denen alte Bewirtschaftungsformen erhalten bleiben. Diese Wälder sind von großer Bedeutung für die Bildung der Menschen, welche nur mehr eine geringe Bindung zum Wald haben, aber auch für neue Generationen von Förster*innen. Heutzutage wird dem Einfluss des Waldes auf Gesundheit und Bildung immer mehr Aufmerksamkeit geschenkt. In Europa gibt es bereits einige Waldschulen und Kindergärten, die den Wald als Klassenzimmer nutzen.

Die Waldpädagogik ist eine Form der Umweltbildung im Rahmen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Sie verbindet verschiedene Lernansätze, von der Umwelterziehung, der Bewegungserziehung über das soziale Lernen bis hin zur Allgemeinbildung. Eine der Hauptaufgaben besteht darin, die Öffentlichkeit mit dem Wissen über die Prozesse im Wald vertraut zu machen und ihre Interessen und Werte bezüglich Naturschutz und nachhaltiger Waldbewirtschaftung zu stärken.

c) Forstliche Produktion

- **Holzproduktion:** Diese Funktion ist derzeit die wichtigste für Waldbesitzer*innen, da Holz aus dem Wald derzeit noch eine der Haupteinnahmequellen darstellt. Größere Waldbesitzer*innen (100 oder mehr Hektar) können ihren Lebensunterhalt nur durch den Verkauf von Holz aus dem Wald und die Ernte und den Verkauf von Waldfrüchten bestreiten. Der/die Eigentümer*in erhöht den Wert des Holzes im Wald, indem er/sie in die Pflege der Bestände investiert. Durch die Einnahmen aus dem Holz erhält er/sie Mittel, die er/sie teilweise in Form von Waldpflege wieder in den Wald investiert, und sichert damit einen gesunden und qualitativ hochwertigen Wald für die Zukunft. Die Rolle der Holzproduktion hat jedoch nicht nur direkte Auswirkungen auf den/die Eigentümer*in, sondern ihre wirtschaftlichen Auswirkungen sind noch größer. Die Waldbewirtschaftung ermöglicht Arbeitsplätze für Waldarbeiter*innen in Forstbetrieben. Im nächsten Schritt wird das Holz zu Halbfabrikaten oder weiteren Produkten verarbeitet. Ein Sägewerk und die

Holzindustrie beschäftigen dabei viele Arbeitskräfte in ländlichen Gegenden. Die Bereiche, in denen Forst-Holz-Lieferketten vom Wald bis zum Endprodukt aufgebaut werden, sind für die Rolle der Holzproduktion am vorteilhaftesten.

- **Nicht-Holz-Waldprodukte:** In unserer Umwelt war das Sammeln früher von großer Bedeutung für das Überleben der Menschen, aber heute hat seine Bedeutung abgenommen. Nichtsdestotrotz spielt das Sammeln immer noch eine recht wichtige Rolle, vor allem unter dem Gesichtspunkt der Erholung und als ergänzende Einkommensquelle. Es können Waldfrüchte (Heidelbeeren, Kastanien, Himbeeren, Pilze, Preiselbeeren), Heilkräuter, Salate, Honig, Baumzapfen, Äste, Harze usw. gesammelt werden.
- **Jagd:** Wildtiere sind ein integraler Bestandteil des Waldes. Jagd ist auch eine Einkommensquelle für den/die Grundeigentümer*in und indirekt für den Staat durch den Verkauf von Jagdrechten (je nach staatlicher Regelung). Die Jagd ist eine wirtschaftliche Tätigkeit, die in der Regel sportlichen und prestigeträchtigen Charakter hat. Sie ist aber auch Teil des kulturellen Erbes. Damit verbunden ist auch die touristische Rolle des Waldes, da die Fotojagd zunehmend die klassische Jagd (Wildtierfotografie in der Natur) und die Wildbeobachtung in freier Wildbahn ersetzt.

Hier ist eine Beschreibung des wirtschaftlichen Wertes des Waldes – Link: <https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/10/INFOGRAFIA3.pdf>

Wälder sind eine wichtige Einkommensquelle. Die Märkte für Holz, Nichtholzprodukte und forstliche Dienstleistungen tragen Milliarden zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) Europas bei. Fast 3 Millionen Menschen in Europa verdienen ihren Lebensunterhalt durch die Arbeit in der Forstwirtschaft und der forstbasierten Industrie.

Quellen

- Bioeconomy and European forest week 2017. 2017. Forestry Extension Institute Norway. https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/Activity_booklet.pdf (11.11.2019)
- Introduction to ecosystem services. Forest Europe, Growing life. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe.
- <https://foresteurope.org/ecosystem-services/> (29. 4. 2020)
- MAES. 2013. Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services – An analytical framework for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Luxembourg: Publications office of the European Union.
- MA. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC

- <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.354.aspx.pdf> (29. 4. 2020)
- Pomen in vloge gozda. 2020. Gozd in gozdarstvo.
- <https://www.gozd-les.com/slovenski-gozdovi/vloge-gozda> (29. 4. 2020)
- TEEB. 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington
- <http://www.teebweb.org/our-publications/teeb-study-reports/ecological-and-economic-foundations/> (29. 4. 2020)

2.3. Klimawandel und nachhaltige Waldbewirtschaftung in der forstbasierten Bioökonomie

Autor*innen: Andrej Breznikar, Kristina Sever

1. Einleitung

Nachhaltige und naturnahe Waldbewirtschaftung ist der Kern der forstbasierten Bioökonomie. Der beste Weg, negative Folgen des Klimawandels zu mildern, ist die Anpassung an zukünftige unsichere klimatische Bedingungen. Diese Lektion wird dir zeigen, was die Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel und der Forstwirtschaft sind und wie wir mit einer forstbasierten Bioökonomie die Minderung des Klimawandels und die Anpassung daran sicherstellen können.

2. Lernziele: Nach dieser Lektion können Teilnehmer*innen:

- die Ursachen und Folgen des Klimawandels beschreiben.
- die Rolle der Wälder bei der Minderung des Klimawandels beschreiben.
- Wege aufzulisten, wie man den Klimawandel mit einer forstbasierten Bioökonomie eindämmen kann.
- die Menge des in Holz und Bäumen gespeicherten CO₂ berechnen.
- adaptive Waldbewirtschaftung erläutern.

3. Konsequenzen von nicht nachhaltiger Nutzung von natürlichen Ressourcen

Nicht nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen (z.B. Entwaldung als Folge von großflächigen Kahlschlägen) ist einer der Haupttreiber des Klimawandels und anderer beunruhigender Konsequenzen:

- Emission von Treibhausgasen (z.B. CO₂)
- Verringerung der biologischen Vielfalt in natürlichen Ökosystemen
- erhöhte Konzentration von Aerosolen in der Atmosphäre
- erhöhter Säuregehalt der Ozeane aufgrund des erhöhten Vorkommens von CO₂
- Erhöhung der Stickstoffmenge im Boden

<https://www.youtube.com/watch?v=lc-J6hcSKa8>

Climate 101: Deforestation. 2017. National Geographic.

Der Klimawandel, einschließlich extremer Ereignisse und damit verbundener zunehmender natürlicher Störungen, wirkt sich bereits auf die gesamte Gesellschaft und auch auf das Wachstum und die Stabilität der Wälder in Europa und weltweit aus. Er stellt eine große

Herausforderung für die zukünftige Waldbewirtschaftung dar. Auch wenn die Erderwärmung durch die Umsetzung der Pariser Vereinbarung vom Dezember 2015 durch eine ehrgeizige internationale Politik und drastische technologische und Verhaltensänderungen auf unter zwei Grad begrenzt werden kann, ist es unvermeidlich, dass Änderungen der Klimateigenschaften, wie höhere Durchschnittstemperatur, häufigere und verstärkte Dürren, Änderungen des Niederschlagsregimes, mehr Hitzewellen, veränderte Häufigkeit natürlicher Störungen, Zunahme von Insekten-, Sturm- und Brandschäden, den gesamten Forstsektor und die Wirtschaft beeinträchtigen werden.

Der rasche Wandel der Umwelt und die zunehmenden Klimaschwankungen bedeuten, dass die Erfahrung in der traditionellen Waldbewirtschaftung nicht mehr ausreicht, um künftige Bewirtschaftungspraktiken zu steuern.

Rolle der Wälder zur Minderung des Klimawandels

Wälder haben vielfältige Aufgaben, aber die Rolle der Wälder bei der Minderung des Klimawandels ist aufgrund der dringenden Notwendigkeit, die Auswirkungen des Klimawandels zu reduzieren, immer wichtiger geworden. Wälder entziehen der Atmosphäre durch Photosynthese Kohlendioxid und speichern Kohlenstoff in Biomasse und Boden. Ein Wechsel von fossilen zu biologischen Ressourcen verringert die Menge der verwendeten fossilen Ressourcen und damit den Ausstoß von CO₂ in die Atmosphäre reduzieren. Wenn Wälder geerntet werden, wird ein Teil des Kohlenstoffs freigesetzt und ein Teil wird in den Produkten auf Holzbasis gespeichert. Neben der Kohlenstoffspeicherung in Waldökosystemen und geernteten Holzprodukten ist die Verwendung von Holz als Ersatz für treibhausgasintensive Materialien und fossile Brennstoffe klimafreundlich.

Land use, land-use change and forestry (LULUCF) (=Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft)

LULUCF wird vom Klimasekretariat der Vereinten Nationen als "Treibhausgasinventarsektor definiert, der die Emissionen und den Abbau von Treibhausgasen umfasst, die aus der direkten vom Menschen verursachten Landnutzung wie Siedlungen und kommerzielle Nutzung, Landnutzungsänderungen und forstwirtschaftlichen Aktivitäten resultieren". LULUCF hat Auswirkungen auf den globalen Kohlenstoffkreislauf, und als solche können diese Aktivitäten der Atmosphäre Kohlendioxid hinzufügen oder entziehen und so das Klima beeinflussen.

Die Wälder der EU absorbieren zum Beispiel jedes Jahr das Äquivalent von fast 10 % der gesamten Treibhausgasemissionen der EU. Landnutzung und Forstwirtschaft - zu denen unsere Nutzung von Böden, Bäumen, Pflanzen, Biomasse und Holz gehört - können somit zu einer robusten Klimapolitik beitragen.

Verschiedene Wege, den Klimawandel durch eine forstbasierte Bioökonomie einzudämmen:

a) Schutz der Wälder

Auf internationaler Ebene ist die wichtigste waldbezogene Strategie zur Minderung des Klimawandels das Naturschutzmanagement. Die Entwaldung trägt wesentlich zu den globalen Treibhausgasemissionen bei, und insbesondere in tropischen Ländern werden erhebliche Anstrengungen unternommen, um die Emissionen aus Entwaldung und Waldschädigung zu reduzieren. Bemühungen zum Schutz der Wälder in tropischen Ländern waren aufgrund der wirtschaftlichen Interessen und des allgemeinen Mangels an natürlichen Ressourcen zur Versorgung einer wachsenden Weltbevölkerung nur selten erfolgreich. Die Umwandlung von Land in industriell genutzte Flächen für Nutzpflanzen (z.B. Palmöl) oder der Bergbau sind mit einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung und einer forstbasierten Bioökonomie unvereinbar.

b) Erhöhung der Kohlenstoffmenge in Wäldern

Einige Minderungsstrategien bestehen aus einem Sequestrierungsmanagement mit dem Schwerpunkt auf der Sequestrierung von Kohlenstoff in Wäldern. Sowohl Sekundärwälder als auch intensiv bewirtschaftete Wälder haben einen niedrigen durchschnittlichen Wachstumsbestand, und wenn solche Wälder in hochwachsende Bestände umgewandelt werden, entziehen sie der Atmosphäre Kohlendioxid. Die Kohlenstoffbindung in Wäldern kann durch eine Verringerung des Holzeinschlags erhöht werden, indem die Waldbestände reifen und in einen natürlicheren Zustand mit großen Kohlenstoffvorräten im Ökosystem zurückkehren. Die Kohlenstoffbindung in den Wäldern ist geringer, wenn die Bewirtschaftung mit reduzierter Intensität fortgesetzt wird, was zu einer längeren Umtriebszeit und einem steigenden Durchschnittsalter im bewirtschafteten Wald führt. Da jedoch das Störungsrisiko mit dem Alter, der Höhe und dem Volumen der Waldbestände zunimmt, sind Kohlenstoffsinken, die sich aus einer verminderten Nutzung ergeben, nicht dauerhaft und können sich, zum Beispiel bei großflächigen Sturmschäden oder Waldbränden, relativ schnell in Kohlenstoffquellen verwandeln. Ein weiteres Problem des Waldschutzes und der verminderten Ernteintensität ist das lokal reduzierte Biomasseangebot für die Gesellschaft, dass auch weniger Ausgangsmaterial für die Bioökonomie bedeutet.

Der Kohlenstoffspeicher ist ein Reservoir an Kohlenstoff. Ein System, das die Fähigkeit besitzt, Kohlenstoff zu akkumulieren oder freizusetzen. Globale Kohlenstoff-Pools sind:

- Ozeane,
- Sedimentgesteine,
- die Atmosphäre und
- terrestrische Ökosysteme.

Der Wald ist ein terrestrisches Ökosystem, das rund 3.000 Gigatonnen Kohlenstoff (GtC) speichert. Wie viel ist eine Gigatonne eigentlich? Eine Gigatonne sind 1.000.000.000.000

Tonnen, so viel wie etwa 200 Millionen Elefanten; genug Elefanten, für eine Strecke von der Erde bis zum Mond.

Eine Gigatonne ist auch gleichbedeutend mit:

- 5,5 Millionen Blauwale
- 3 Millionen Boeing 747-Jets und
- 2 Millionen internationale Raumstationen.

Wälder sind also gleich in 3 Punkten an der Minderung des Klimawandels beteiligt:

- sie sind Kohlenstoffspeicher,
- sie werden zu CO₂-Quellen, wenn sie verbrennen oder, im Allgemeinen, wenn sie durch natürliche oder menschliche Einwirkungen gestört werden,
- sie sind CO₂-Senken, wenn sie Biomasse aufbauen oder sich ihre Fläche vergrößert.

Wir haben die Kohlenstoff-Pools im Wald in primäre und sekundäre unterteilt.

Primäre Kohlenstoff-Pools

- Oberirdische Holzbiomasse
- Unterirdische Holzbiomasse
- In Böden gebundener organischer Kohlenstoff
- Zersetzende Holzmasse
- Pflanzenstreu

Sekundäre Kohlenstoff-Pools

- Rückstände der Holzernte
- Rundholz, das einer weiteren Verarbeitung unterzogen und in Holzprodukte eingebaut oder verwendet wird

c) Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung in Produkten aus Holz

Die Erhöhung der Kohlenstoffspeicherung in Produkten aus Holz ist eine weitere Strategie der CO₂-Minderung, die die Entwicklung der Bioökonomie unterstützen kann. Die Lebensdauer von Holzprodukten kann bei sofortiger Energieumwandlung von null bis zu einem Jahr, bei Papierprodukten von ein bis vier Jahren, bei Holzwerkstoffplatten von einigen Jahrzehnten und bei dauerhaften Holzkonstruktionen bis mehr als 100 Jahren variieren. Zu den vielversprechenden Möglichkeiten, die Bindung von Kohlenstoff in Holzprodukten auszuweiten, gehört die Entwicklung innovativer Holzprodukte mit langer Lebensdauer, wie z.B. kreuzweise verleimte Holzprodukte, die zunehmend im Bausektor verwendet werden, und Biotextilien, die aus gelöstem Zellstoff hergestellt werden. Die Kaskadennutzung von Biomasse, bei der ausrangierte Holzprodukte recycelt und in ein anderes Produkt umgewandelt werden, ist eine weitere Möglichkeit, die Lebensdauer von Holzfasern zu verlängern und den Zeitpunkt zu verzögern, zu dem der in diesen Produkten

enthaltene Kohlenstoff wieder in die Atmosphäre freigesetzt wird, entweder durch Zersetzung oder besser durch seine Nutzung zur Energiegewinnung.

d) Substitution von Materialien, hergestellt aus fossilen Rohstoffen

Ein wichtiger Hebel zur Minderung des Klimawandels, der auf den Wäldern und ihrer Nutzung beruht, ist das Substitutionsmanagement: Wenn Holzprodukte oder Waldbioenergie fossile Rohstoffe und Materialien, deren Herstellung einen massiven Einsatz von fossilen Brennstoffen benötigen, wie etwa Beton, Stahl oder Kunststoffe ersetzen, können massiv Treibhausgasemissionen in anderen Sektoren reduziert werden.

e) Konflikt zwischen Minderungsstrategien

Der kritischste Konflikt zwischen der Entwicklung der Bioökonomie und der Minderung des Klimawandels ist jene Strategie, die sich auf die Maximierung der Kohlenstoffspeicherung der Wälder durch reduzierte Bewirtschaftungsmaßnahmen (=außer Nutzung stellen) konzentriert, wodurch die Ressourcenversorgung der Bioökonomie unterbrochen wird. Wenn die Bewirtschaftungsintensität durch größere Schutzwaldflächen oder einen erhöhten Baumbestand verringert wird, kann dies zu einer geringeren Verfügbarkeit von Holz-Biomasse für die Herstellung von Holzprodukten, die Erzeugung von Bioenergie und folglich zu einer Verringerung des Substitutionspotenzials von Holz führen. Die Maximierung der Kohlenstoffspeicherung im Wald kann kurzlebig sein (möglicherweise zwei bis drei Jahrzehnte). Dann sind die Kohlenstoffpools des Waldes gesättigt und reife Bestände anfälliger für natürliche Störungen werden. Beim Vergleich alternativer Ressourcennutzungsstrategien ist es wichtig, weite Systemgrenzen zu berücksichtigen, die nicht nur die Wälder, sondern ganze Wirtschaftssektoren einschließen.

4. Angepasste Waldbewirtschaftung ist der Schlüssel beim Klimawandel

Video: Wald und Klimawandel:

<https://www.youtube.com/watch?v=DeHqbYkcggc&list=UUpwuwPimigVFxKm244Z1cTA&index=1>

Anpassungsmaßnahmen zur Verringerung der negativen Auswirkungen des Klimawandels auf die Wälder sind zu einem integralen Bestandteil der heutigen Waldbewirtschaftung geworden. Es gibt eine Vielzahl von Anpassungsstrategien, darunter die Auswahl geeigneter Baumarten oder Herkünfte, die gut an die sich ändernden klimatischen Bedingungen angepasst sind (z.B. trockenheitstoleranter), die Verbesserung der ökologischen Stabilität der Waldbestände, Änderungen der Waldverjüngungstechniken und Bewirtschaftungspraktiken, die Minderung des Störungsrisikos und vieles mehr.

a) Hauptelemente angepasster Waldbewirtschaftung

Eine Möglichkeit, mit den Unsicherheiten umzugehen, ist die Diversifizierung adaptiver Managementstrategien auf Distrikt-/Landschaftsebene. Ein wichtiges Element angepasster

Waldbewirtschaftungsstrategien sind Maßnahmen, die darauf abzielen, die Widerstandsfähigkeit der Waldökosysteme gegenüber extremen Wetterereignissen wie Dürren, Waldbränden, Stürmen und starkem Schneefall zu verbessern. Generell ist die Förderung der genetischen Vielfalt entscheidend, um die Anpassungsfähigkeit von Waldökosystemen zu verbessern. Eine aktive Bewirtschaftung erleichtert in der Regel die Anpassung an den Klimawandel. Die Bereitschaft, diese aufwendige Arbeit durchzuführen, ist sehr viel begrenzter, wenn die gesetzlichen Regelungen den Umfang des Holzeinschlags stark einschränken und es daher keinen wirtschaftlichen Anreiz zur Bewirtschaftung der Wälder gibt. In bewirtschafteten Wäldern gibt es Möglichkeiten, die Artenzusammensetzung durch gezielten Waldbau und anschließende Verjüngungsmaßnahmen zu beeinflussen. Eine erhöhte Sterblichkeit in unbewirtschafteten Wäldern führt in weiterer Folge zu einer Anhäufung von Totholz, was sich positiv auf die Biodiversität der Wälder auswirkt, aber auch ein erhebliches Brandrisiko darstellt, insbesondere in mediterranen und kontinentalen Klimazonen.

b) Bedeutung von Wissenstransfer und Einbeziehung lokaler Interessengruppen

Die zu erwartenden Veränderungen in der Zukunft benötigen eine angepasste, moderne Waldbewirtschaftung. Voraussetzung dafür ist aber ein ausgeprägtes Bewusstsein bezüglich der Auswirkungen des erwarteten Klimawandels und den verfügbaren Reaktionsstrategien der Waldbesitzer*innen und Waldbewirtschafteter*innen. Diese müssen unbedingt an die lokalen Bedingungen angepasst werden. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, den neuesten Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse über den Klimawandel einerseits und geeignete Bewirtschaftungskonzepte andererseits an die Praxis zu vermitteln. Nur so können Kapazitäten zur Minderung klimabedingter Risiken und zur Entscheidungsfindung unter Unsicherheit in der lokalen Umwelt geschaffen werden.

c) Die forstbasierte Bioökonomie kombiniert Maßnahmen zur Minderung des Klimawandels und zur Anpassung an den Klimawandel mit nachhaltiger Waldbewirtschaftung

Die Anpassung an den Klimawandel und dessen Minderung sowie die Entwicklung der Bioökonomie lassen sich am besten durch Maßnahmen zur Unterstützung einer aktiven, nachhaltigen und naturnahen Waldbewirtschaftung in Einklang bringen. Viele erfolgreiche Ansätze sind bereits bekannt, wie z.B. der verstärkte Abbau von Biomasse in feuergefährdeten Regionen, die Diversifizierung von Bestandsstrukturen und Bewirtschaftungsarten sowie die geplante Auswahl von Arten und Genotypen zur Sicherung der zukünftigen Vitalität der Wälder. Es wird davon ausgegangen, dass mehrere Baumarten mit großer wirtschaftlicher Bedeutung durch den Klimawandel negativ beeinflusst werden. Die Fichte reagiert besonders empfindlich auf den Klimawandel und wird voraussichtlich in vielen Regionen massiv zurückgehen. Die Entwicklung der Bioökonomie muss diese Bedrohung für die am weitesten verbreiteten europäischen Baumarten erkennen und darauf abzielen, auch innovative Nutzungsmöglichkeiten für andere Arten zu entwickeln, die ihre Verbreitung in einem sich ändernden Klima ausweiten könnten. Besonders wichtig wäre eine

breitere Nutzung von Laubbaumarten, die derzeit den Großteil der nicht genutzten Biomasseressourcen ausmachen und in Zukunft noch reichlicher vorkommen werden.

d) Waldbasierte Bioökonomie muss in allen Dimensionen nachhaltig sein

Eine Waldbioökonomie, die auf der Produktion von Biomasse basiert, kann eine wichtige Strategie zur langfristigen Minderung des Klimawandels durch nachhaltige Nutzung erneuerbarer Waldbiomasse sein. Dies bedeutet jedoch nicht per se, dass eine forstbasierte Bioökonomie nachhaltig ist. In vielen Fällen gibt es Konflikte zwischen der Biomasseproduktion und der sozialen und ökologischen Nachhaltigkeit, die in der Politik besser berücksichtigt werden sollten. Zum Beispiel: Es gibt keine Bioökonomie ohne Biodiversität, denn Biodiversität ist ein Schlüsselement unseres Naturkapitals und eine Grundvoraussetzung für jedes biobasierte Produkt oder jede biobasierte Dienstleistung.

e) Indikatoren für Nachhaltigkeit

Eine nachhaltige und naturnahe Waldbewirtschaftung ist eine notwendige Voraussetzung für eine erfolgreiche forstbasierte Bioökonomie. Nachhaltige Waldbewirtschaftung wird definiert als "eine Bewirtschaftung der Wälder, die die langfristige Gesundheit des Waldökosystems zum Wohle aller Lebewesen erhält und verbessert und gleichzeitig den heutigen und künftigen Generationen ökologische, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Möglichkeiten bietet. Die Akzeptanz der Nachhaltigkeit als Leitkonzept, das einer forstbasierten Bioökonomie zugrunde liegt, erfordert Instrumente zur Messung und Bewertung der Entwicklungen des Sektors: Indikatoren sind bewährte Instrumente dafür, müssen jedoch weiterentwickelt werden, um eine nachhaltige Entwicklung zu gewährleisten und Synergien und Konflikte bei der Nutzung natürlicher Ressourcen aufzuzeigen. Der forstbasierte Sektor verfügt über reiche Erfahrung in der Arbeit mit Indikatoren als Hauptinstrumente für die Bereitstellung von Messdaten und Kommunikationsinstrumenten zur Behandlung forstwirtschaftlicher Fragen.“

Hier sind die gesamteuropäischen Indikatoren für nachhaltige Waldbewirtschaftung (SFM) aufgelistet: [pan-European indicators for sustainable forest management \(SFM\)](#).

Quellen

- Bernhard Wolfslehner, Stefanie Linser, Helga Pülzl, Annemarie Bastrup-Birk, Andrea Camia and Marco Marchetti. 2016. Forest bioeconomy – a new scope for sustainability indicators. From Science to Policy 4. European Forest Institute.
- Climate Policy and Forest Bioeconomy, Think Forest Event, 4 th of December 2018. <https://www.efi.int/policysupport/thinkforest/climatepolicy> (30.3.2020)
- Climate 101: Deforestation. 2017. National Geographic. <https://www.youtube.com/watch?v=lc-J6hcSKa8> (2. 4. 2020)

- Georg Winkel (ed). 2017. Towards a sustainable European forest-based bioeconomy – assessment and the way forward. What Science Can Tell Us 8. European Forest Institute.
- Gozd in podnebne spremembe. 2020. Zavod za gozdove Slovenije TV.<https://www.youtube.com/watch?v=l2c4ouVAJcg> (30. 4. 2020)
- Gozd in podnebne spremembe - videospot. 2020. Zavod za gozdove Slovenije TV.<https://www.youtube.com/watch?v=FTPbXOkNNmw> (2. 4. 2020)
- J.M.K.C. Donev et al. (2016). Energy Education - Carbon pool [Online]. Available: https://energyeducation.ca/encyclopedia/Carbon_pool. (3. 4. 2020)
- J.M.K.C. Donev et al. (2018). Energy Education - Gigatonne [Online]. Available: <https://energyeducation.ca/encyclopedia/Gigatonne>. (3. 4. 2020)
- Krajnc N. Gozdovi kot ponor CO2. Gozdarski inštitut Slovenije, ppt presentation.
- Pekka Leskinen, Giuseppe Cardellini, Sara González-García, Elias Hurmekoski, Roger Sathre, Jyri Seppälä, Carolyn Smyth, Tobias Stern and Pieter Johannes Verkerk. 2018. Substitution effects of wood-based products in climate change mitigation. From Science to Policy 7. European Forest Institute
- Sustainable forest management – a way of combating climate change. 2015. Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation <https://www.youtube.com/watch?v=-cV8qFbTTig> (2. 4. 2020)
- Živan Veselič (editor) ... [et al.]. Forest management by mimicking nature : close-to-nature forest management in Slovenia : how to conserve forests by using them; Ljubljana : Zavod za gozdove Slovenije, 2008

2.3.1. Nachhaltige und naturnahe Waldbewirtschaftung

1. Lernziele: Nach dieser Lektion können Teilnehmer*innen:

- naturnahe Waldbewirtschaftung beschreiben.
- Merkmale einer naturnahen Waldbewirtschaftung auflisten.
- die wichtigsten Herausforderungen bei der Waldbewirtschaftung erklären.
- die wichtigsten Maßnahmen zur Anpassung der Waldbewirtschaftung an den Klimawandel erläutern.

2. Was ist naturnahe Waldbewirtschaftung?

Eine nachhaltige Entwicklung zu gewährleisten, ist nicht immer einfach. Deshalb ist es wichtig, bereits bestehende funktionierende Vorbilder und Best-Practice-Beispiele der langfristigen Waldbewirtschaftung vorzustellen. Die Forstwirtschaft sieht sich mit einer erhöhten Beanspruchung der Waldressourcen konfrontiert, wie z.B. der möglichst weitgehenden Ausbeutung nachwachsender natürlicher Ressourcen und dem damit verbundenen verstärkten Holzeinschlag in Europa, der Anpassung an den Klimawandel, einer gewachsenen Nachfrage nach ökologischen und sozialen Funktionen der Wälder und der Erhaltung der biologischen Vielfalt.

Der Einsatz einer naturnahen Waldbewirtschaftung zum Ausgleich aller Bedürfnisse zeigt, dass es sich dabei nicht um veraltete Methoden handelt, sondern um einen flexiblen, sich ständig weiterentwickelnden Ansatz. Durch ihre positiven Auswirkungen auf die Umwelt und der langfristigen wirtschaftlichen Nachhaltigkeit ist die naturnahe Waldbewirtschaftung auch die Grundlage für die Entwicklung einer forstbasierten Bioökonomie und kann als Vorbild für eine nachhaltige globale Gesellschaft dienen.

Bei der naturnahen Forstwirtschaft werden Waldbewirtschaftungsmethoden angewandt, die die Erhaltung der Natur und der Wälder als ihrer komplexesten Schöpfung fördern und gleichzeitig materielle und immaterielle Vorteile aus einem Wald in einer Weise ziehen, die ihn als natürliches Ökosystem mit all seinen vielfältigen Lebensformen und den darin gebildeten Beziehungen erhält. Sie basiert auf Waldbewirtschaftungsplänen, die den individuellen Standort- und Bestands-Bedingungen sowie den Waldfunktionen angepasst sind und natürliche Prozesse und Strukturen berücksichtigen, die für natürliche Waldökosysteme spezifisch sind. Die natürlichen Prozesse werden so wenig wie möglich verändert, wobei die finanzielle Rentabilität und die soziale Nachhaltigkeit der Waldbewirtschaftung erhalten bleiben. In ähnlicher Weise wie natürliche Prozesse enthält auch die naturnahe Forstwirtschaft eingebaute Mechanismen für kontinuierliche interne Kontrollen (Prüfungen), die eine rechtzeitige Reaktion auf Änderungsmaßnahmen ermöglichen, die entsprechend den Entwicklungsmerkmalen einzelner Waldbestände und eines Waldes als Ganzes angepasst sind.

3. Hauptmerkmale der naturnahen Waldbewirtschaftung

- a) **Die Erhaltung der natürlichen Umwelt und des ökologischen Gleichgewichts des Waldes und der Landschaft** kann dadurch gewährleistet werden, dass sie so bewirtschaftet wird, dass ihre Natürlichkeit und ihre positiven Auswirkungen auf die weitere Umwelt erhalten bleiben. Wälder und Waldreste sind die letzten Teile der natürlichen Umwelt und wesentlicher Bestandteil der Landschaft, die für die Erhaltung des ökologischen Gleichgewichts notwendig sind.
- b) **Nachhaltigkeit aller Waldfunktionen** bedeutet die Erhaltung des Waldes und aller seiner Funktionen - ökologisch, produktiv und sozial. Dies kann nur durch die Erhaltung gesunder Wälder und ihrer biologischen Vielfalt, den Schutz ihrer natürlichen Verjüngungsfähigkeit und ihrer Wasserquellen sowie anderer nützlicher Funktionen der Wälder im Wasser- und Kohlenstoffkreislauf, die nachhaltige Versorgung mit Holz und anderen Produkten aus dem Wald, Gewinn und Beschäftigung sowie Mittel zur Erholung und andere soziale Leistungen im Zusammenhang mit Wäldern erreicht werden. Die Wälder sollten so bewirtschaftet werden, dass ihre multifunktionale Rolle erhalten bleibt.
- c) **Der integrierte Ansatz für die Bewirtschaftung eines Waldökosystems** stellt eine Verbesserung der artenreichen und strukturell vielfältigen Waldökosysteme dar, die sich durch komplexe Beziehungen zwischen belebten und unbelebten Welten sowie durch Beziehungen innerhalb jeder dieser Welten auszeichnen. Waldökosysteme sollten so bewirtschaftet werden, dass alle ihre Bestandteile respektiert und erhalten werden und dass ihre Beziehungen so wenig wie möglich gestört werden, um das dynamische Gleichgewicht der Waldökosysteme zu erhalten. Das Waldökosystem existiert und entwickelt sich als Einheit. Die Funktionen der einzelnen Elemente und ihre komplexen Beziehungen sind nicht vollständig geklärt; sie verändern sich auch ständig in Zeit und Raum. Einseitige Herangehensweise an den Wald (z.B. unter dem Aspekt der Holzproduktion) oder die Einführung neuer Elemente in das Waldökosystem kann unvorhergesehene, sogar negative Folgen für das Waldökosystem haben.
- d) **Die naturnahe Forstwirtschaft ahmt natürliche Prozesse und Strukturen** so weit wie möglich nach. Waldbestände sollten sich auf natürliche Weise erneuern und eine Mischung von Baumarten und Waldbeständen natürlicher Wälder nachahmen. Wälder haben im Laufe der Jahrtausende typische Beziehungen, Prozesse und Strukturen entwickelt, die ihnen (relativ dynamische) Stabilität und Weiterentwicklung ermöglichen. Die Waldbewirtschaftung kann die Baumbestände in einem Waldökosystem direkt beeinflussen. Nur mit der natürlichen Verjüngung der Waldbestände bleibt die in Jahrtausenden entwickelte Anpassungsfähigkeit der Bäume an die Bedingungen bestimmter Wuchsorte erhalten. Waldbauliche Systeme

sollten sorgfältig ausgewählt werden, um naturnahe Ansätze zu fördern und natürliche Prozesse in Waldbeständen nachzuahmen. Mancherorts wird es jedoch notwendig sein, ganz neue Wege in der Bewirtschaftung zu gehen. Dort müssen dann wohlüberlegte, gänzlich neue waldbauliche Konzepte zur Anwendung kommen.

- e) **Die Anpassung an standortsindividuelle Besonderheiten** ist die Hauptrichtung der Waldentwicklung. Standortmerkmale können sich schon kleinstandörtlich ändern. Um diese Merkmale zu erhalten und ihre Besonderheiten optimal zu nutzen, sollten geeignete Mischbaum- und Waldbestands-Strukturen verwendet werden. Eine gezielte Entwicklung von Waldbeständen, die an die individuellen Standorts- und Bestandsbedingungen und Waldfunktionen angepasst ist, erfordert große Flexibilität bei der Auswahl eines geeigneten Systems der Waldbewirtschaftung und eine sorgfältige Planung der Maßnahmen.
- f) **Ein intelligenter Ansatz, der auf ständigem Monitoring und kontinuierlichem Lernen** beruht, ist von wesentlicher Bedeutung, da der Wald ein komplexes natürliches System ist, dessen Wirkungsweisen nicht in allen Aspekten vollständig bekannt sind und das daher unvorhergesehen auf unsere Maßnahmen reagieren kann. Aus diesem Grund muss die Forstwirtschaft einen Rahmen für die langfristige Entwicklung des Waldes schaffen und die Reaktionen auf forstwirtschaftliche Maßnahmen genau beobachten. Die daraus gezogenen Lehren müssen berücksichtigt und in die weiteren Bewirtschaftungsaktivitäten einbezogen werden.
- g) **Langfristige Wirtschaftlichkeit** ist eine der wichtigsten Verpflichtungen der naturnahen Forstwirtschaft. Sie berücksichtigt den wirtschaftlichen Nutzen einer intakten Umwelt. Naturnahe Bewirtschaftungsmaßnahmen sind vernünftig, da sie auf der Natur eines Waldökosystems basieren, um Holz zu produzieren, sich selbst zu regenerieren und alle anderen für seine Existenz und Entwicklung notwendigen Prozesse zu gewährleisten. Daher sollten alle Leistungen eines Waldökosystems unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit betrachtet werden, und es sollte nur möglichst wenig Energie investiert werden, um die Produktion und andere Prozesse auf Ziele auszurichten, die von einem Wald erwartet werden.
Die Energie, die Grünpflanzen aus Sonnenlicht gewinnen, wird in einem Waldökosystem für das Wachstum und die Aufrechterhaltung von Stoff- und Energiekreisläufen genutzt. Das Ziel des Waldökosystems spiegelt vage unsere Produktionsziele in der Waldbewirtschaftung wider, wenn man die Produktion von organischer Substanz und ihre Akkumulation in Holz und anderen Materialien betrachtet. Spezifische Wünsche in Bezug auf ein Waldökosystem, wie die Produktion von Qualitätsholz oder eine leicht veränderte Zusammensetzung der Baumarten, können mit geringem Aufwand von, selbst für uns, wertvoller Energie erreicht werden, mit denen wir lediglich die Entwicklung eines Waldbestandes auf unsere Ziele ausrichten.

Die Pflege von Waldbeständen ist ein ganz wichtiges Element der gezielten Waldbewirtschaftung. In der Verjüngungsphase werden mit der richtigen Behandlung günstige Standortbedingungen für den Zielwaldbestand geschaffen. Später, wenn die Bäume in unserem Waldbestand durchforstet werden und ihre individuellen Merkmale deutlich zu erkennen sind, sollten die zu fällenden Bäume individuell nach ihren Eigenschaften und den spezifischen Zielen, die wir erreichen möchten, ausgewählt werden.

- h) Die naturnahe Forstwirtschaft muss Maßnahmen auf einer breiteren und detaillierteren Ebene planen.** Eine angepasste Waldbewirtschaftung auf Grundlage der Standorts- und Bestandsbedingungen sowie der Waldfunktionen mit einer flexiblen Auswahl des waldbaulichen Systems und von Maßnahmen, die für bestimmte Bedingungen optimal sind, erfordert eine sorgfältige und gleichzeitig flexible waldbauliche Planung, die auf einer sorgfältigen und ausreichend detaillierten Untersuchung der Wuchsorte, Bestände und Waldfunktionen sowie auf einer bewussten, fundierten Entscheidung über das am besten geeignete waldbauliche System beruht.

4. Die wichtigsten Herausforderungen der Waldbewirtschaftung

Die wichtigsten Herausforderungen in der heutigen Waldbewirtschaftung sind:

- Steigende Nachfrage nach Holz, gleichzeitig aber auch anderer Funktionen der Wälder
- Waldressourcen werden nicht gleichermaßen bewirtschaftet und genutzt – klein(st)e Waldbesitze, mangelndes Wissen und Motivation
- Der Klimawandel und ihr Druck auf die Wälder, die Notwendigkeit einer angepassten Bewirtschaftung

Auf der einen Seite gibt es eine steigende Nachfrage nach Holz- und Nichtholzprodukten des Waldes und nichtproduktiven Dienstleistungen wie Erholungs- und Naturschutzfunktionen auf der anderen Seite. Hinzu kommt, dass die Zahl der nicht aktiven Waldbesitzer*innen steigt, die ihre Wälder aufgrund von mangelndem Wissen, zu kleinen Waldflächen oder anderen Faktoren nicht bewirtschaften. Es ist wichtig, diese Waldbesitzer*innen zu finden und sie zu aktivieren, damit sie sowohl zur Wirtschaft als auch zum Naturschutz beitragen können.

Der Klimawandel ist eine Tatsache. Es ist bekannt, dass die Jahrestemperatur steigt und extreme Naturereignisse häufiger auftreten. Einige von ihnen verursachen schwere Schäden in unseren Wäldern (z.B. Wind- und Schneebrüche, Baumkrankheiten und Schädlinge). Wie können wir uns an diese Veränderungen anpassen?

Die wichtigsten Maßnahmen zur Anpassung der Waldbewirtschaftung an den Klimawandel sind:

- Anpassung der Baumartenzusammensetzung in Waldbeständen, Nutzung von Mischbaumarten (z.B. Kirsche), Nutzung von Baumarten und Provenienzen mit großer ökologischer Amplitude. Und dort, wo die Standortbedingungen zukünftig keine heimischen Baumarten mehr erlauben, müssen fremdländische Bäume eingebracht werden.
- Erhöhung der Resilienz der Waldstabilität durch mosaikartig unterschiedliche Strukturen der Waldbestände und Erhöhung ihrer Stabilität durch rechtzeitige Pflegemaßnahmen (z.B. Durchforstung)
- Bildung von mehrschichtigen und ausgewählten Waldstrukturen in geeigneten Beständen
- Überwachung und Erhaltung der forstlichen Biodiversität und genetischen Vielfalt
- Aufbau von Infrastruktur (z.B. Forststraßen) in Gebieten mit erhöhtem Risiko für extreme Naturereignisse
- Ausarbeitung von Maßnahmenprotokollen für das Auftreten von Schädlingen und Krankheiten

Quellen

- Andrej Breznikar. S povezovanjem gozdne in kmetijske proizvodnje do učinkovitega upravljanja naravnih virov v podnebno nestabilnem okolju. 5. slovenski podeželski parlament. Ppt presentation.
- Veselič Ž. (ed.). Forest management by mimicking nature: how to conserve forests by using them. Close-to-nature forest management in Slovenia. 2008. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije.
- http://www.zgs.si/fileadmin/zgs/English/Publications/ZGS-SonarG-ANG_small.pdf (6. 4. 2020)
- Georg Winkel (ed). 2017. Towards a sustainable European forest-based bioeconomy – assessment and the way forward. What Science Can Tell Us 8. European Forest Institute.

2.4 Cradle to Cradle – Von der Wiege in die Wiege oder von „weniger schlecht“ zu „es richtig machen“

Autor*innen: Andreja Gregorič, Boštjan Hren

1. Lernziele: Die Teilnehmer*innen können nach dieser Einheit:

- die Hauptmerkmale der Bioökonomie als zukünftiges Leitparadigma für die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen definieren.
- verschiedene Ansätze für die nachhaltige Nutzung von Waldressourcen innerhalb der forstbasierten Bioökonomie identifizieren.
- ein Beispiel für eine Idee/Innovation für mögliche Geschäftsmöglichkeiten in der forstbasierten Bioökonomie formulieren, einschließlich des relativen Kontexts des Klimawandels.

2. Einleitung

Trotz der Tatsache, dass Holz eine erneuerbare Ressource ist, müssen wir uns aber auch in eine Richtung entwickeln, die zu einer Verringerung der Auswirkungen von Produkten auf die Umwelt führt. Einer der wichtigsten Schritte könnte die Entwicklung von Produkten im Rahmen des Konzepts "Cradle to Cradle" (C2C) sein.

Michael Braungart, deutscher Chemiker, und der amerikanische Architekt William McDonough sind Väter des "Cradle to Cradle"-Konzepts.

Das C2C-Paradigma unterscheidet sich von anderen Ansätzen für nachhaltiges Design in

- Materialien,
- Geschäftsmodellen und
- der nachhaltigen Entwicklung.

Das "Cradle to Cradle"-Paradigma lehrt uns, den gesamten Lebenszyklus zu durchdenken und unseren Horizont auf neue Geschäftsmodelle, neue Möglichkeiten und ein neues Paradigma der Gestaltung und Umsetzung der Prinzipien natürlicher Prozesse zu erweitern. Der Ansatz basiert auf Mustern, die in der Natur zu finden sind.

3. Von "weniger schlecht" zu "es richtig machen"

Gehen wir weg von "weniger schlecht" zu "mehr gut". Herkömmliche ökoeffiziente Ansätze auf der Nachfrageseite versuchen oft einfach nur, den Schaden zu verringern oder zu minimieren und Ihren "negativen Fußabdruck" zu verringern.

Stattdessen sollte das Ziel darin bestehen, ökoeffektive angebotsseitige Ansätze zu etablieren und positiv definierte Ziele zu integrieren. C2C könnte direkte Innovation und Führung in Richtung eines "positiven Fußabdrucks" anstelle eines "neutralen Fußabdrucks" ermöglichen.

4. Drei von der Natur abgeleitete C2C-Prinzipien:

Alles ist eine Ressource für etwas anderes. Alles kann so gestaltet werden, dass es zerlegt und als biologische Nährstoffe sicher in den Boden zurückgeführt oder als hochwertige Materialien für neue Produkte als technische Nährstoffe ohne Kontamination wiederverwendet werden kann.

Saubere und erneuerbare Energie nutzen. Menschliche Konstruktionen können saubere und erneuerbare Energie in vielen Formen nutzen - wie Sonne, Wind, Erdwärme, Gravitationsenergie und andere Energiesysteme, die heute entwickelt werden.

Vielfalt feiern. Auf der ganzen Welt führen Geologie, Hydrologie, Photosynthese und Nährstoffkreisläufe, angepasst an die örtlichen Gegebenheiten, zu einer erstaunlichen Vielfalt des natürlichen und kulturellen Lebens. Entwürfe, die den Herausforderungen und Möglichkeiten entsprechen, die jeder einzelne Ort bietet.

Wir sollten nach Verbesserungen bei den Entwürfen suchen und unsere Entdeckungen mit anderen teilen.

5. Upcycling mit biologischen und technischen Metabolismen

Materialien werden als Nährstoffe betrachtet, die in gesunden, sicheren Stoffwechselprozessen zirkulieren. Das C2C-Modell ist nachhaltig und rücksichtsvoll gegenüber dem Leben und zukünftigen Generationen. Es rät vom Downcycling "von der Wiege bis zur Bahre" ab und fördert vielmehr die Herstellung von Produkten mit dem Ziel des Upcyclings vor Augen.

Downcycling ist die Wiederverwendung von Materialien zu weniger wertvollen Produkten. Zum Beispiel könnte ein Computergehäuse aus Plastik in eine Plastikbank downgecyclt werden; dies führt schließlich zu Plastikabfall. Im herkömmlichen Verständnis unterscheidet sich dies nicht vom Recycling. Upcycling, auch als kreative Wiederverwendung bekannt, ist der Prozess der Umwandlung von Nebenprodukten, Abfallmaterialien, nutzlosen oder unerwünschten Produkten in neue Materialien oder Produkte mit besserer Qualität und höherem Umweltwert.

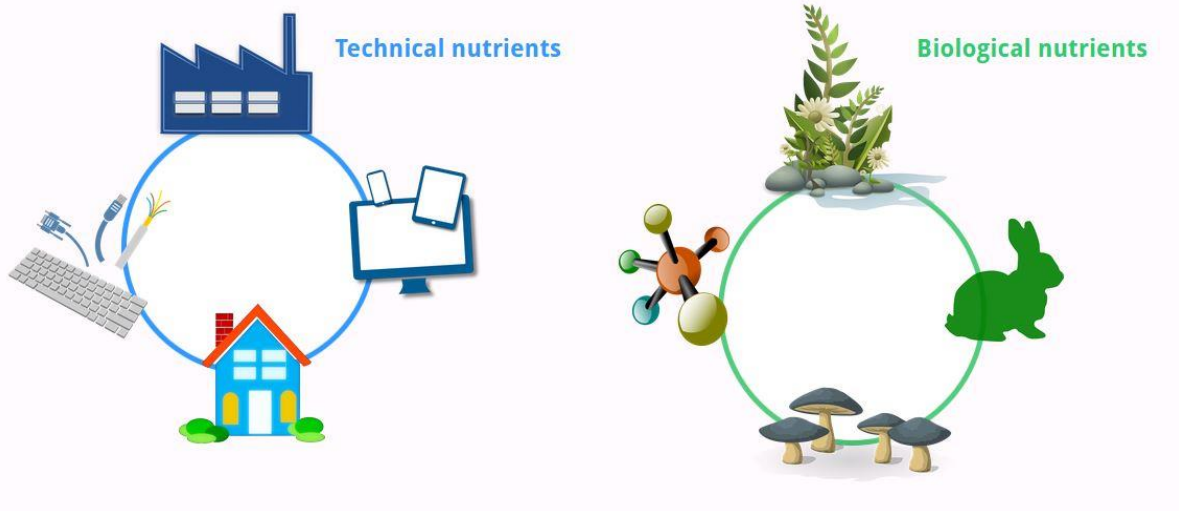
6. Cradle to Cradle

- Systeme, die abfallfrei sind
- hochwertige Nutzung und Zirkulation von organischen und technischen Nährstoffen
- den biologischen Stoffwechsel der Natur schützen und gleichzeitig einen produktiven technischen Stoffwechsel erhalten
- angewandt auf Industriedesign und Fertigung, städtische Umgebungen, Gebäude, Wirtschaft und Sozialsysteme

Alle Materialien fallen in eine von zwei Kategorien: "technische" oder "biologische" Nährstoffe.

a) **Technische Nährstoffe:** ungiftig, nicht schädlich anorganische oder synthetische Materialien; keine negativen Auswirkungen auf die natürliche Umwelt; können in kontinuierlichen Zyklen als dasselbe Produkt verwendet werden, ohne ihre Integrität oder Qualität zu verlieren.

b) **Biologische Nährstoffe:** organische Materialien, die in jeder natürlichen Umgebung entsorgt werden und sich im Boden zersetzen können; Nahrung für kleine Lebensformen, ohne Beeinträchtigung der natürlichen Umwelt; abhängig von der Ökologie der Region.



7. Cradle to Cradle Certified™ Products

Der Begriff "Cradle to Cradle" ist ein eingetragenes Warenzeichen der Berater*innen von McDonough Braungart Design Chemistry (MBDC). Im Jahr 2005 schuf MBDC das Cradle to Cradle Certified Products Program, um das hohe Maß an Nachhaltigkeit anzuerkennen, das seine Kund*innen erreicht haben, und um andere zu inspirieren, ihre Produkte zu optimieren und "die Art und Weise, wie sie Dinge herstellen, neu zu überdenken". Im Jahr 2012 übergab MBDC die Zertifizierung an ein unabhängiges gemeinnütziges Unternehmen mit dem Namen Cradle to Cradle Products Innovation Institute. Unabhängigkeit, Offenheit und Transparenz sind die ersten Ziele des Instituts für die Zertifizierungsprotokolle.

8. Die fünf Zertifizierungskriterien des Products Innovation Institute sind:

a) **Material Gesundheit:** Gefährliche Materialien müssen gemeldet werden. Andere Materialien sind zu melden, wenn sie 100 ppm überschreiten. Bei Holz ist die Waldquelle anzugeben. Das Risiko für jedes Material wird anhand von Kriterien bewertet. Die Methode verwendet den Begriff "Risiko" im Sinne von Gefährdung.

b) **Materialwiederverwendung,** bei der es um Verwertung und Recycling am Ende der Produktlebensdauer geht.

- c) **Energie, welche für die Produktion benötigt wird**, die für die höchste Zertifizierungsstufe auf mindestens 50 % erneuerbarer Energie für alle Teile und Unterbaugruppen basieren muss.
- d) **Wasser**, Nutzung und Ablaufqualität.
- e) **Soziale Verantwortung**, bei der faire Arbeitspraktiken bewertet werden.

9. C2C – Umgang mit „schwierigen“ Themen

Gesundheit: C2C versucht, gefährliche technische Nährstoffe aus den gegenwärtigen Lebenszyklen zu entfernen. Eine Textilfabrik kann z.B. alle schädlichen technischen Nährstoffe eliminieren, indem sie sorgfältig überdenkt, welche Chemikalien sie in ihren Farbstoffen verwendet, um die benötigten Farben zu erzielen.

Wirtschaft: Das C2C-Modell zeigt ein hohes Potenzial zur Verringerung der finanziellen Kosten industrieller Systeme. Bei der Neugestaltung des Ford River Rouge-Komplexes hält die Bepflanzung der Dächer von Montagewerken mit Sedum-Vegetation das Regenwasser zurück, reinigt es und mildert die Innentemperatur. Durch das Dach sparte Ford 30 Millionen Dollar ein, die sonst für mechanische Aufbereitungsanlagen ausgegeben worden wären.

Abfall = Nahrung ist ein Grundkonzept, bei dem organische Abfallstoffe zu Nahrung für Wanzen, Insekten und andere kleine Lebensformen werden, die sich davon ernähren, sie zersetzen und in die natürliche Umgebung zurückführen können, die wir dann indirekt selbst als Nahrung nutzen.

Bestehende synthetische Materialien: Materialien, die nicht recycelt oder wieder in die natürliche Umwelt eingeführt werden können, werden im C2C-Design behandelt. Die Materialien, die wiederverwendet werden können und ihre Qualität behalten, können innerhalb der technischen Nährstoffkreisläufe verwendet werden, während andere Materialien weitaus schwieriger zu handhaben sind.

10. Fertige C2C Produkte

- Cradle-to-Cradle-Schuh-Konzepte wurden im Rahmen des "[Nike Considered](#)" Projekts entwickelt.
- [Biofoam](#), eine Cradle-to-Cradle-Alternative zu geschäumtem Polystyrol.
- [Sewage sludge treatment](#) - Klärschlammbehandlungsanlagen sind Anlagen, die aus Klärschlamm Düngemittel herstellen können. Dieser Ansatz ist eine grüne Nachrüstung für das derzeitige (ineffiziente) System der Entsorgung organischer Abfälle.
- [Aquiion Energy](#) - Großbatterien.
- [Ecovative Design Verpackung](#) und Isolierungen, die aus Abfall hergestellt werden, indem diese mit Pilz-Myzel zusammengebunden wird.

11. Umsetzung

Das C2C-Modell kann auf fast jedes System in der modernen Gesellschaft angewandt werden: städtische Umgebungen, Gebäude, Fertigung, Sozialsysteme.

In dem Buch *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* (Cradle to Cradle: Ein neuer Weg Dinge herzustellen) werden 5 Schritte aufgezeigt:

1. Befreien Sie sich von bekannten Schuldigen
2. Folgen Sie informierten persönlichen Präferenzen
3. Erstellen Sie "passive Positivlisten" – Eine Liste der verwendeten Materialien, die nach deren Sicherheitsniveau kategorisiert sind.
 1. Die X-Liste - Stoffe, die schrittweise aus dem Verkehr gezogen werden müssen.
 2. Die graue Liste - problematische Stoffe, die nicht so dringend aus dem Verkehr gezogen werden müssen
 3. Die P-Liste - die "Positivliste", Substanzen, die aktiv als sicher für den Gebrauch definiert wurden
4. Aktivieren Sie die Positivliste
5. Umerfinden - das frühere System neu erfinden

Produkte, die alle Schritte einhalten, können für eine [C2C Zertifizierung](#) in Frage kommen.

12. Große umgesetzte Projekte

- [Das Lyle Center für Regenerative Studien](#) bezieht ganzheitliche und zyklische Systeme in das gesamte Zentrum ein.
- Der [Ford River Rouge Complex](#) wird saniert, wobei jährlich 20 Milliarden US-Gallonen (76.000.000 m³) Regenwasser gereinigt werden.
- Das [Niederländische Institute of Ecology](#) (NIOO-KNAW) plante, seinen Labor- und Bürokomplex vollständig Cradle-to-Cradle-konform zu machen.
- Mehrere Privathäuser und Gemeinschaftsgebäude in den Niederlanden;
- [Fashion Positive](#), eine Initiative zur Unterstützung der Modewelt bei der Umsetzung des "Cradle-to-Cradle"-Modells in fünf Bereichen: materielle Gesundheit, Material-Wiederverwendung, erneuerbare Energien, Wassermanagement und soziale Fairness.

Weiterführende Literatur

- Video: Michael Braungart Rede zu "Cradle to Cradle" Prinzipien
 - <https://www.youtube.com/watch?v=SS8HirsRzsl>
- Das Cradle to Cradle Products Innovation Institute (Zertifizierte Körperschaft für den *Cradle to Cradle Certified Product Standard*)
 - <https://www.c2ccertified.org/>
- C2C-Zentrum- Das Tor zu Cradle to Cradle Wissen, Expertise and Professionisten
 - <http://www.c2c-centre.com> (Produkte, Projekte, Literatur)
- Unternehmen, gegründet von Architekt William McDonough und Chemiker Dr. Michael Braungart
 - <https://mbdc.com/>
- Beispiele für C2C Produkte:
 - <https://inhabitat.com/13-cradle-to-cradle-products-for-a-safe-and-eco-conscious-home/sunpower-solar-panels/>
- Buch "Cradle to Cradle"
 - <https://www.scribd.com/book/212863884/Cradle-to-Cradle-Remaking-the-Way-We-Make-Things>

Quellen

- <https://mcdonough.com/cradle-to-cradle/>
- <https://archive.org/details/cradletocradlere0000mcdo>
- <https://www.treehugger.com/sustainable-product-design/ask-experts-why-hasnt-cradle-to-cradle-design-caught-on-yet.html>
- https://web.archive.org/web/20110919104408/http://c2ccertified.org/index.php/product_certification/program_details
- <https://web.archive.org/web/20110724145440/http://www.biofoam.nl/uploads/Press%20release%20BioFoam%20C2C%202009-12.pdf>
- <https://web.archive.org/web/20090209223355/http://greensource.construction.com/news/080115MaterialConneXion.asp>
- <https://www.theage.com.au/world/chinas-first-eco-village-proves-a-hard-sell-20060826-ge307r.html?page=fullpage>
- https://web.archive.org/web/20070505003056/http://www.metropolismag.com/html/content_0801/mcd/
- <https://web.archive.org/web/20110724153910/http://www.heuvelwonen.nl/index.php?pageid=2>
- <https://wwd.com/business-news/human-resources/stella-mccartney-amber-valletta-and-alyia-reiner-on-fashion-positive-8034739/>
- <https://www.fashionpositive.org/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Ford_River_Rouge_Complex

2.5 Forstliche Nicht-Holz-Produkte

Autor*innen: Marta Curman, Anton Brenko

1. Lernziele: Teilnehmer*innen können nach dieser Lektion:

- Forstliche-Nicht-Holz-Produkte (NWFPs – Non-Wood-Forest Products) definieren.
- Arten von NWFPs auflisten.
- NWFPs und Nicht-Rundholz-Waldprodukten unterscheiden.
- die Bedeutung der NWFPs für die Menschen erläutern.

2. Was sind Forstliche Nicht-Holz-Produkte?

Es gibt unterschiedliche Definitionen von NWFPs. Die UNFAO definiert sie als andere Güter biologischen Ursprungs als Holz, das aus Wäldern, anderen bewaldeten Flächen und Bäumen außerhalb von Wäldern stammt. Wir werden sie also als all jene Güter definieren, die wir in Wäldern finden und nutzen können und die aus Nichtholzteilen von Waldbäumen, Sträuchern und anderen Bestandteilen des Waldökosystems stammen.

Wälder werden hauptsächlich zur Erzeugung von Holz oder Brennholz bewirtschaftet. Aber innerhalb eines Waldes können wir andere Güter finden, wie...

- Pilze,
- Beeren,
- Nüsse,
- aromatische, medizinische und essbare Pflanzen,
- Kork und Harz,
- und sogar Wildtiere...

Dies sind alles Nicht-Holz-Waldprodukte. Einige Leute beziehen Brennholz in die Definition ein. In diesem Fall werden sie als Forstliche Nicht-Rundholz-Produkte bezeichnet. Nicht-Holz-Produkte sind all jene Güter, die wir im Wald finden und verwenden können, außer Holz.

3. Die Bedeutung der NWFPs für die menschliche Entwicklung

Wälder und ihre Nicht-Holzprodukte spielen eine wichtige Rolle in menschlichen Gesellschaften. Vor zehntausend Jahren lebten die frühen Menschen in nomadischen Gruppen, die Jäger*innen und Sammler*innen genannt werden. Sammeln von Wildpflanzen, Samen und Früchten, zusammen mit Jagdaktivitäten, waren Aufgaben des täglichen Überlebens.

Später fand der Prozess der Domestizierung statt. Birne, Apfel und Heidelbeere, sind großartige Beispiele für die erfolgreich domestizierten NWFPs. Obwohl das "Sammeln" heutzutage natürlich nicht mehr dieselbe Bedeutung wie früher hat, gewinnt der Trend zum Sammeln von NWFPs in den letzten Jahren an Popularität.

Quellen

- Wolfslehner, B., Prokofieva, I. and Mavsar, R. (editors). 2019. Non-wood forest products in Europe. Seeing the forest around the trees. What Science can tell us 10. EFI. https://www.efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2019/efi_wsctu_10_2019.pdf
- Croatian Law on Forests, OG68/18,115/18,98/19. <https://www.zakon.hr/z/294/Zakon-o-%C5%A1umama>
- Non-wood forest products.UNFAO. Web page: <http://www.fao.org/forestry/nwfp/en/>
- State forests in over a century. Latvia. Web page. <https://www.lvm.lv/mezsaimniecibas-cikls/en/atputa-meza>
- Innovation Networks of Cork, Resins and Edibles in the Mediterranean basin - INCREDIBLE, Horizon 2020 project. <https://www.incredibleforest.net/content/project-0>
- Brenko A., Buršić D., Zgrablić Z & Martinez de Arano I. (2018). A Road Map for innovating NWFPs value chains, Deliverable D1.3. H2020 project no.774632 RUR-10-2016-2017 European Commission. https://incredibleforest.net/sites/default/files/deliverable/files/d_1.3_v2_1.pdf
- STarTree Project. FP7 Cooperation Work Programme. <https://star-tree.eu/project>

2.5.1. Bioökonomie auf Grundlage von Forstlichen Nicht-Holz-Produkten

1. Lernziele: Teilnehmer*innen können nach dieser Lektion:

- die Möglichkeiten von Nicht-Holz-Waldprodukten (NWFPs) in der Bioökonomie erklären.
- Möglichkeiten der Nutzung von NWFPs im modernen ländlichen Tourismus auflisten.
- die Verbindung zwischen NWFPs und ländlicher Entwicklung erklären.
- wirtschaftliche, soziale und ökologische Vorteile der NWFPs erklären.
- die breite Möglichkeit, NWFPs sammeln und Produkte mit Mehrwert herzustellen, beschreiben.
- die Selbstbeschäftigungsmöglichkeiten im Zusammenhang mit NWFPs erkennen
- die Bedeutung der nachhaltigen Verwaltung und Nutzung von NWFPs erkennen

2. Einleitung

Die NWFPs bilden die Grundlage für ein breites Spektrum von Unternehmensaktivitäten oder Zusatzeinkommen. Es besteht die Möglichkeit, rohe NWFPs zu sammeln und sie als Endprodukt auf dem Markt zu verkaufen. Wird jedoch eine Weiterverarbeitung, -veredelung oder ähnliches vorgenommen, erhöht sich sein Wert. Dieses Produkt erfährt einen Mehrwert und wird auf dem Markt einen höheren Preis erzielen. NWFPs bieten auch Einkommensmöglichkeiten für den modernen ländlichen Tourismus, wie zum Beispiel die Pilz-, Schwammerl-, Trüffelsuche.

Ihre Bedeutung ist nicht nur ökonomisch, sondern auch soziologisch und ökologisch. Ihre Ernährungs- und Arzneimittelwerte sind für die Menschen von großer Bedeutung, und sie bieten Tieren Nahrung und Unterschlupf.

3. Möglichkeiten der Bioökonomie mit Nicht-Holz-Produkten

Globale Urbanisierung und die Trennung von Mensch und Natur regt in den Menschen das Bedürfnis zu vermehrter Rückkehr und größerer Wertschätzung der natürlichen, traditionellen und wilden Ressourcen. Damit gewinnt der Lebensstil „zurück zur Natur“ zunehmend an Bedeutung und damit einhergehend auch die populäre Kultur rund um "wilde Nahrungsmittel" und dem "Sammeln von Lebensmitteln“.

Dies bietet eine Chance für die Entwicklung einer Bioökonomie auf der Grundlage von Forstlichen Nicht-Holz-Produkten (NWFPs), um Produkte mit Mehrwert auf den Markt zu bringen. Dies gilt besonders für ländliche Gebiete und die ländliche Entwicklung. Eine breite Palette möglicher wilder Arten und Produkte bietet Einkommensmöglichkeiten für ein breites Spektrum von Menschen mit unterschiedlichen Interessen und Fähigkeiten.

Von Sammler*innen von Speisepilzen, die ihre Ernte auf einem lokalen Markt verkaufen zum modernen ländlichen Tourismus, der die Sammlung von Forstlichen Nicht-Holz-Produkten

mit Erholung oder Freizeit kombiniert. Dieser moderne ländliche Tourismus wird in vier grobe Gruppen von Geschäftsmöglichkeiten unterteilt:

- a) Kurse zum richtigen Identifizieren, Sammeln und Zubereiten von Wildkräutern, Beeren, Pilzen und ähnlichem
- b) Bushcraft als Überlebenstraining und Outdoor-Erfahrung
- c) Gastronomie und regionaler Tourismus wie z.B. Pilz- oder Trüffelsuche und feines Essen als Urlaub
- d) Kurse zu traditionellen Handwerken und Hobbys

Die Kommerzialisierung von Forstlichen Nicht-Holz-Produkten ist besonders von Bedeutung, wenn die Holzeinnahmen sinken, was ein Auslöser für Innovationen ist. Mit ausreichender Innovation und Geschäftsplanung ist es möglich, Einkommensmöglichkeiten zu entwickeln.

Zu guter Letzt: Neben den wirtschaftlichen Vorteilen haben die Forstlichen Nicht-Holz-Produkte einen positiven Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Gesellschaft. Außerdem spielen sie eine enorme ökologische Rolle, indem sie Saatgut für die Waldverjüngung liefern, Nahrungsmittel für Tiere, aber auch Material für Nistplätze oder Unterkünfte und vieles mehr. Deshalb müssen wir mit den Forstlichen Nicht-Holz-Produkten verantwortungsvoll umgehen und sie auf nachhaltige Weise nutzen.

4. Wertschöpfung bei Forstlichen Nicht-Holz-Produkten

Bis vor kurzem wurden Nicht-Holz-Produkte in erster Linie als Nahrungsquelle für die lokale Bevölkerung betrachtet. Heutzutage, mit der Entwicklung des globalen Gesundheits- und Nahrungsmittelmarktes, gewinnt das Sammeln von Forstlichen Nicht-Holz-Produkten aufgrund ihres Ernährungs- und medizinischen Wertes immer mehr an Popularität. Proteine, Vitamine, Mineralien, Antioxidantien...diese fettarme Nahrung kann zur medizinischen Vorbeugung und zur Behandlung von Krankheiten wie Grippe bis zu Krebs verwendet werden. Forstliche Nicht-Holz-Produkte können dabei eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der Bioökonomie spielen. Neben dem Sammeln von wild wachsenden Gütern aus den Wäldern, können einige von ihnen auch auf landwirtschaftlich genutzten Flächen produziert oder auf Waldflächen extensiv bewirtschaftet werden. Diese Produkte sind oft mit einer höheren Marktnachfrage korreliert. Und geringes natürliches Angebot je nach Produkt.

In der Europäischen Union sammeln durchschnittlich 25 % der Haushalte Forstliche Nicht-Holz-Produkte. In Kroatien nutzen 31 %, Österreich 36 % und in Slowenien 53 % der Haushalte Forstliche Nicht-Holz-Produkten aus der Natur. Die Produktion von Forstlichen Nicht-Holz-Produkten steigt rasch in der Nachfrage und bringt damit neue Möglichkeiten. Zur Erzielung von Zusatzeinkommen für Haushalte oder für eine Umwandlung in ein Familienunternehmen. Dies gilt insbesondere für ländliche Gebiete. Es gibt viele Möglichkeiten zur Selbstständigkeit, wie das Sammeln von Heilkräutern, Salaten,

Beeren und Pilzen, Kultivierung aufgegebenen landwirtschaftlicher Flächen, generieren von Mehrwert und weiterverarbeiteten Produkten aus rohen Nicht-Holz-Produkten, Organisation von lokalen Lebensmittelfestivals und erweiterten Tourismusangeboten wie Bushcrafting oder Sammeln von lokalen Nahrungsmitteln. Diese Möglichkeiten könnten sich positiv auf die Entwicklung der ländlichen Wirtschaft auswirken.

5. Mehrwert – Beispiele

Aus Wäldern gesammelte Kräuter und Früchte können für verschiedene Zwecke verwendet werden. Wir können sie als Nahrungsmittel, Medizin, Kosmetik oder Dekoration verwenden. Linde, Akazie, Kastanie und viele andere Baumarten, die einen hohen Anteil an Pollen und Nektar besitzen, liefern Nahrung für Bienen und sind als Honigpflanzen bekannt.

6. Irgendwelche Ideen für eine eigene Unternehmung mit Forstlichen Nicht-Holz-Produkten?

Würdest du lieber lokale Restaurants mit selbst gesammelten, aus Wäldern stammenden Lebensmitteln beliefern oder würdest du es vorziehen, ein Produkt oder eine Dienstleistung mit hohem Mehrwert herzustellen und auf den Markt zu bringen?

Im Jahr 2014 betrug der in Europa gemeldete Wert der vermarkteten NWFPs 1,7 Milliarden €. Dieser Wert gilt jedoch als unterschätzt. Trotz ihres tatsächlichen und potenziellen Wertes werden die meisten NWFPs in der Regel als "unbedeutende" Wald-Nebenprodukte kategorisiert und oft mit traditionellen, nicht allgemein bekannten Nutzungen oder mit Armut in Verbindung gebracht. Forschungsergebnisse weisen jedoch darauf hin, dass NWFPs in die Waldbewirtschaftung einbezogen werden sollten, insbesondere in Mitteleuropa.

Sie spielen eine wichtige Rolle für das ländliche Einkommen, das kulturelle Erbe, die Erholung und die Ökologie. Sie müssen auf nachhaltige Weise genutzt und bewirtschaftet werden. Das Sammeln, der Handel und die Verarbeitung von NWFPs werden von vielen Vorschriften und Gesetzen beeinflusst. Daher hat jedes Land seine eigenen, durch die nationale Gesetzgebung vorgeschriebene Regel für das Sammeln von NWFPs. So ist in Österreich beispielsweise das Sammeln von Beeren und Pilzen für Privatpersonen mit maximal 2 kg pro Tag und Person beschränkt. Für die kommerzielle Ernte ist die Genehmigung des Grundbesitzers erforderlich. Davon unberührt gelten immer noch die jeweiligen Naturschutzbestimmungen und Beschränkungen (z.B. max. 3 Zirbenzapfen pro Person und Tag)

Quellen und weiterführende Informationen

- Wolfslehner, B., Prokofieva, I. and Mavsar, R. (editors). 2019. Non-wood forest products in Europe. Seeing the forest around the trees. What Science can tell us 10. EFI. https://www.efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2019/efi_wsctu_10_2019.pdf

- Croatian Law on Forests, OG68/18,115/18, 98/19.
<https://www.zakon.hr/z/294/Zakon-o-%C5%A1umama>
- Non-wood forest products.UNFAO. Web page:
<http://www.fao.org/forestry/nwfp/en/>
- State forests in over a century. Latvia. Web page.
<https://www.lvm.lv/mezsaimniecibas-cikls/en/atputa-meza>
- Innovation Networks of Cork, Resins and Edibles in the Mediterranean basin - INCREDIBLE, Horizon 2020 project.
<https://www.incredibleforest.net/content/project-0>
- StarTree Project. FP7 Cooperation Work Programme. <https://star-tree.eu/project>
- Marko Lovrić, Riccardo Da Re, Enrico Vidale, Irina Prokofieva, Jennifer Wong, Davide Pettenella, Pieter Johanned Verkerk, Robert Mavsar. 2020. Non-wood forest products in Europe – A quantitative overview. Forest Policy and Economics, Volume 116, 2020, 102175.
<https://authors.elsevier.com/a/1ayW04y2D1W71k>

Abschnitt 3: Branchenübergreifende Aspekte der forstbasierten Bioökonomie

Autorin: Darja Stare

3.1 Einführung in die branchenübergreifenden Aspekte der forstbasierten Bioökonomie

Die Bioökonomie umfasst alle Sektoren und Systeme, die sich auf biologische Ressourcen (Tiere, Pflanzen, Mikroorganismen und abgeleitete Biomasse, einschließlich organischer Abfälle), ihre Funktionen und Prinzipien stützen. Sie umfasst und verbindet: Land- und Meeresökosysteme und die von ihnen erbrachten Dienstleistungen; alle Sektoren der Primärproduktion, die biologische Ressourcen nutzen und produzieren (Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Aquakultur); und alle Wirtschafts- und Industriesektoren, die biologische Ressourcen und Verfahren zur Herstellung von Lebensmitteln, Futtermitteln, biobasierten Produkten, Energie und Dienstleistungen nutzen (EG, 2018).

Im Mittelpunkt der Bioökonomie steht die Verbindung von Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Um erfolgreich zu sein, braucht die europäische Bioökonomie Nachhaltigkeit, Zirkularität, kaskadische Ressourcennutzung und die Betonung des Lokalen in ihrem Kern. Dies wird die Erneuerung unserer Industrien, die Modernisierung unserer Primärproduktionssysteme, den Schutz der Umwelt und die Förderung der biologischen Vielfalt vorantreiben.

Die primäre Quelle für Biomasse sind Ackerland, Wälder und Meere. Biologische Rückstände in der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft sowie Rückstände aus Haushalten, der Lebensmittelindustrie und der sonstigen Biomasseverarbeitung gewinnen zunehmend an Bedeutung. Ziel der Bioökonomie ist es, vorhandene Biomasse nachhaltig und wirtschaftlich zu nutzen bei gleichzeitig möglichst niedrigen Kohlenstoffemissionen. Sie vermeidet auch die Verwendung von zusätzlichem Kohlenstoff fossilen Ursprungs und trägt so zu den Klimazielen bei. Die Bioökonomie ersetzt fossilen Kohlenstoff durch erneuerbaren und baut auf einer verbesserten Ressourcennutzung mit höherer Umweltleistung und niedrigem Kohlenstoff-Fußabdruck auf.

Die Hauptziele der branchenübergreifenden Bioökonomie sind (EK, 2018):

1. Nahrungsmittelversorgung und Ernährungssicherheit
2. Nachhaltige Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen
3. Verringerung der Abhängigkeit von nicht erneuerbaren, nicht nachhaltigen Ressourcen, unabhängig davon, ob sie im Inland oder im Ausland gewonnen wurden
4. Eindämmung des Klimawandels und Anpassung an die Auswirkungen
5. Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und Schaffung von Arbeitsplätzen

Sektoren in der branchenübergreifenden Bioökonomie:

- Landwirtschaft
- Automobilsektor
- Chemische Industrie (einschließlich Biokunststoff)
- Biokraftstoffe und Energie
- Bioraffinerien
- Konstruktion
- Verbraucherprodukte (Reinigungsmittel, Kosmetika)
- Essen und Trinken
- Fischen
- Forstwirtschaft
- Gesundheit
- Wissen und Innovation
- Bergbau
- Pharmazeutische Industrie
- Zellstoff und Papier
- Textil

Die grundlegenden Zwecke einer branchenübergreifenden Bioökonomie und sozialer Integration mit Schwerpunkt auf lokalen, neuen Wertschöpfungsketten:

- Verringern der Abhängigkeit von ausländischen Rohstoffquellen,
- Rohstoffe fossilen Ursprungs ersetzen,
- ein effektives System von Materialkreisen zu schaffen,
- Chancen nutzen für grüne Lösungen in einem wachsenden Markt,
- integrieren lokaler Kompetenzen in innovative zirkuläre Partnerschaftsstrukturen,
- Stärkung der lokalen sozioökonomischen Beziehungen,
- den Beitrag der gesamten Gesellschaft für eine grüne Koexistenz fördern und
- einen wesentlichen Beitrag zur Verringerung der Umweltbelastungen leisten.

In der Forstwirtschaft kann man von einem starken Multiplikator-Effekt der Branche sprechen. Äußerst wichtig ist auch die ökologische Bedeutung des Waldes für den Kohlenstoffkreislauf, der neben Kohlenstoffsenken auch Lebensräume bietet und das Wasserregime reguliert. In diesem Zusammenhang ist es besorgniserregend, dass die gesamte Waldfläche in der Welt zwischen 1990 und 2015 um mehr als drei Prozent zurückgegangen ist. Die Wiederaufforstung erfolgt nur langsam. Die forstwirtschaftliche Industrie spielt eine wichtige Rolle in der EU.

Quellen

- Arnič D., Prislán P., Juvančič L. 2019. Raba lesa v slovenskem biogospodarstvu. Gozdarski vestnik 77, 10: 375-393

- EC. 2018. A sustainable Bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society, and the environment. Updated Bioeconomy Strategy: 107 str.
- CEL.KROG: Zavrženi potenciali biomase. <https://celkrog.si/o-projektu/>

3.2 Forstbasierte Bioökonomie in Unterschiedlichen Sektoren in Österreich, Slowenien und Kroatien

Autorin: Darja Stare

3.2.1 Bioökonomie in Slowenien

In Slowenien ist die Bioökonomie nicht eindeutig definiert und als eigenständiger Bereich anerkannt. Folglich ist sie auch in strategischen und Regierungsdokumenten über verschiedene Branchen verstreut. Auf der politischen Ebene wird die Bioökonomie in Slowenien durch die "Fahrplan zur Kreislaufwirtschaft in Slowenien" von 2018 definiert, ein strategisches Dokument, das den systemischen Übergang von einem linearen zu einem zirkulären Wirtschaftsmodell hervorhebt, innerhalb dessen Industrie (Wirtschaft), Politik und Gesellschaft (Bürger*innen) eine wichtige Rolle spielen. Trotz der heterogenen Strategie zur Einführung bioökonomischer Konzepte in Slowenien sagen Dokumente für die Forstwirtschaft und die holzverarbeitende Industrie eine Zunahme der nachhaltigen Nutzung von Holzbiomasse und eine Erhöhung der Wertschöpfung des abgedeckten Bereichs voraus.

In Slowenien ist die lignozellulosehaltige Biomasse aufgrund ihrer natürlichen Eigenschaften überwiegend vorhanden, und ihre Zugänglichkeit ist ein Schlüsselfaktor für den Übergang zur Bioökonomie. Trotz ihres großen Rohstoffpotenzials ist sie aufgrund ihrer lokalen Verteilung schwer zu sammeln. Natürlich sind auch die Qualität und die Vergleichbarkeit der Preise wichtig, da dies ein zusätzliches Hindernis für die Beschaffung von Ressourcen und eine nachhaltige Versorgung darstellen.

Eine potenzielle Quelle für den Einstieg in die Bioraffinerie-Verarbeitung und die Produktion neuer biobasierter Produkte ist weniger hochwertiges Rundholz, sondern Brennholz und Holzhackschnitzel und Holzreste. Die Produktion dieser Holzbiomassekategorien in Slowenien belief sich 2018 auf 2.500.000 m³.

Bedeutung der Holznutzung in der bioökonomischen Wertschöpfungskette:

- Die Forstwirtschaft, die Holz verarbeitende Industrie und Möbelindustrie sowie die Papierindustrie haben im Bereich der Nutzung von Holz und Holzbiomasse in der slowenischen Bioökonomie einen Anteil von 33 % oder 739,5 Millionen EUR an der jährlichen Bruttowertschöpfung.
- In den letzten fünf Jahren hat die Bedeutung der Holznutzung in der Wertschöpfungsstruktur der Bioökonomie zugenommen.
- Die gesamte Holznutzung macht nur 1,84 % der gesamten Bruttowertschöpfung in Slowenien aus (SORS, 2019).

Die Holznutzung in der Bioökonomie wird beeinflusst durch:

- langfristiges und nachhaltiges Waldpotenzial und Holzverfügbarkeit (Eigentümerstruktur),
- Bilanzen der Holznutzung und Marktbedingungen von Waldholzsportimenten und Holzprodukten,

- den sozialen und gesetzlichen Rahmen und
- wirtschaftliche Bedeutung.

Möglichkeiten für die weitere Entwicklung der Bioökonomie in Slowenien

Die Holznutzung innerhalb der Bioökonomie hat ein großes Entwicklungspotenzial:

- Nutzung von Holz als Baumaterial (Kohlenstoffspeicherung, Vermeidung des Einsatzes von mit fossilen Brennstoffen verwandten Materialien durch die Industrie),
- Ersetzen von fossilen Brennstoffen durch biobasierte Produkte,
- Herstellung von biobasierten Produkten hauptsächlich durch die Entwicklung der chemischen Verdauung von lignozellulosehaltiger Biomasse,
- Herstellung von Textilien aus Zellulosefasern (moderne Verfahren zur Herstellung von Zellulose und Nanozellulose) und
- Erzeugung von Elektrizität in modernen und effizienten Systemen.

Aufgrund der modernen chemischen Verarbeitung von Holz sind auch Veränderungen auf dem Markt zu erwarten - vor allem bei Holz minderer Qualität und Holzresten. Voraussetzung dafür sind jedoch Investitionen z.B. in große Holzverarbeitungsanlagen und moderne Bioraffinerieanlagen.

Quellen

- Arnič D., Prislán P., Juvančič L. 2019. Raba lesa v slovenskem biogospodarstvu. Gozdarski vestnik 77, 10: 375-393
- Ščap Š., Stare D., Arnič D., Krajnc N., Remic T. 2019. Poročilo o stanju na trgu lesnih proizvodov z napovedmi (Market Statement 2019; Slovenija). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, 18 str.
- SURS – Statistični urad RS. 2020. Portal SiStat. Dostopno na:
- https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/30_Okolje/

Autor*innen: Anton Brenko, Dijana Vuletić

3.2.2 Bioökonomie in Kroatien

Obwohl es in Kroatien keine Bioökonomie-Strategie im Sinne der langfristigen Ziele von drei Strategien gibt (die kroatische Regierung hat die Entwicklungsstrategie der Holzverarbeitung und Möbelherstellung der Republik Kroatien 2017-2020, die Industriestrategie Kroatiens (2014) und die kroatische Strategie der intelligenten Spezialisierung 2016-2020 verabschiedet), ist es offensichtlich, dass Kroatien die Bioökonomie als ein sehr wichtiges Segment in den Bemühungen um eine nachhaltige Produktion und einen nachhaltigen Konsum erkannt hat, in dem erneuerbare Materialien wie Holz und holzbasierte Produkte ein hervorragendes Potenzial im Zusammenhang mit der Steigerung der ökologischen Effizienz, der Förderung der Öko-Zertifizierung und der Entwicklung von Öko-Innovationen haben.

Die gesamte Bioökonomie in Kroatien wird auf 204.000 Beschäftigte geschätzt, die im Jahr 2018 11,33 Mrd. € Umsatz und 3,47 Mrd. € Wertschöpfung erwirtschaften. Im Jahr 2015 hat die kroatische Bioökonomie 10 Mrd. € Umsatz und 3 Mrd. € Mehrwert erwirtschaftet, was weniger als 1% des Gesamtumsatzes und ca. 1% des Mehrwerts dieses Sektors auf EU-Ebene war. Die Produktion von Holz, Produkten aus Holz, ohne Möbel beschäftigt 19% aller Arbeiter*innen und die Produktion von Möbeln 3% und die Papierproduktion zusätzlich 2%. Der größte Umsatz in der Bioökonomie Sektoren ist in der Lebensmittelproduktion (50,4%), gefolgt von der Landwirtschaft (21,2%) und der Holzindustrie und Möbelproduktion (11,1%).

Die meisten Beschäftigten arbeiten in Sektoren mit hoher Intensität und niedriger Produktivität, was ein großes Potenzial für die Entwicklung des Bioökonomie-Sektors in Kroatien eröffnet. Die kroatischen Wälder sind hauptsächlich (76%) im Besitz des Staates, während 581.770 Hektar (24%) im Besitz von fast 500.000 privaten Eigentümer*innen sind, was die Größe des privaten Waldbesitzes anzeigt. Diese Ressource ist eine sehr wertvolle Quelle für Biomasse und kann eine wichtige Rolle im Bereich der Bioökonomie spielen; dennoch gibt es noch viel zu tun, um diese Rolle einzunehmen.

Die Produktion von Hackschnitzeln und Holzresten (weniger hochwertiges Holz) betrug 2018 in Kroatien 676.400 m³. Zu dieser Zahl können wir die Produktion von 348.100 Tonnen Holzpellets hinzufügen, was eine annähernd durchschnittliche Zahl der jährlichen Produktion darstellt (für den Zeitraum 2012 - 2019).

Tabelle 1. Industrielle Produkte der Forstwirtschaft in Kroatien (Quelle: Amt für Statistik der Republik Kroatien, Zugriff am 03.09.2020)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Holzkohle (1.000 t)	3,4	5	6,9	7,6	8,8	8,6	10	13,6
Holzspäne (1.000 m3)	888	530,2	680,5	628,6	597,6	588,9	676,4	733,4
Holzpellets (1.000 t)	344	214,9	234,2	245,7	266,1	336,3	348,1	357,1
Holzzellulose (1.000 t)	73	40,4	32,7	32	33,6	38,9	38,8	46,9
Papier und Karton (1.000 t)	499,7	299,3	264,1	288,8	337,7	349	341	342,2

Die folgenden forstwirtschaftlichen strategischen Ziele bezüglich Bioökonomie sind:

- Erhöhung des Grades der Fachkompetenz, des Bewusstseins und des Wissenstransfers,
- Entwicklung des Qualitätssystems und stärkere Einbindung der Hersteller*innen in Qualitätsprogramme,
- Modernisierung von Technologien, Maschinen und Anlagen zur Durchführung von Forstarbeiten und Holzverarbeitung,
- Erhöhung des Niveaus der Produktion und Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen.

Quellen

- Perić, I., Klarić, K., Pirc Barčić, A., 2018. Business Innovation in Croatian Wood Products Industry Companies // Increasing the use of wood in the global bioeconomy / Glavonjić, Branko (ur.). Belgrade, Serbia: University of Belgrade, Faculty of Forestry & WoodEMA, i.a., pg. 147-154 (lecture, international review, full paper (in extenso), scientific)
- Ronzon, T. & M'barek, R., 2018. Socioeconomic Indicators to Monitor the EU's Bioeconomy in Transition. Sustainability, 10 (1745). <https://doi.org/10.3390/su10061745>
- Ronzon, T., Piotrowski, S., M'Barek, R., & Carus, M., 2017. A systematic approach to understanding and quantifying the EU's bioeconomy. Bio-Based and Applied Economics, 6(1), 1-17. <https://doi.org/10.13128/BAE-20567>

Autoren: Christian Lackner, Wolfgang Engl

3.2.3 Bioökonomie in Österreich

Die österreichische Bioökonomie-Strategie 2019 will einen Beitrag zur effizienten nachhaltigen Nutzung des Rohstoffs Holz leisten; stoffliche Nutzungsmöglichkeiten (z.B. Holzbau) sollen ausgebaut werden, um eine hohe CO₂-Speicherung zu erreichen. Die Wertschöpfung im ländlichen Raum soll erhöht werden.

Der Rohstoff Holz spielt in der österreichischen Bioökonomie eine zentrale Rolle; die Bioökonomie-Strategie 2019 nimmt darauf stark Bezug. Rund 48 % der Bundesfläche Österreichs sind mit Wald bedeckt. Das ist im Vergleich zu anderen EU-Ländern ein hoher Wert. Die nachhaltige Waldbewirtschaftung war über die Jahrhunderte der wichtigste Beitrag zum Erhalt des Waldes. In den letzten Jahrzehnten sind sowohl die Waldfläche als auch der Holzvorrat pro Hektar kontinuierlich gestiegen.

Der jährliche Holzzuwachs im Wirtschaftswald liegt bei 30,4 Millionen Festmetern Holz und die jährliche Nutzung bei etwa 26 Millionen Kubikmetern. Unter Berücksichtigung aller Nachhaltigkeitsaspekte könnten also jährlich 3-4 Mio. Festmeter Holz zusätzlich geerntet werden.

Etwa 80 % des Frischholzes aus dem Einschlag sowie aus dem Import durchläuft die Holzverarbeitende Industrie als Sägerundholz und Industrierundholz, etwa 20 % werden als Brennholz und Hackschnitzel zur direkten energetischen Nutzung verwendet.

Bedeutung der Holznutzung in der bioökonomischen Wertschöpfungskette

Österreichs besondere Stärken in Schlüsselbereichen der Bioökonomie sind die Papier- und Zellstoffindustrie, der Bau- und Holzsektor sowie einige Bereiche der chemischen Grundstoffindustrie. Im Jahr 2016 trugen diese Bereiche der Bioökonomie rund 8 % zum österreichischen Bruttoinlandsprodukt bei.

Bauwirtschaft

Ein großer Teil des heimischen Holzes wird zu Bau- und Konstruktionsmaterial verarbeitet. Unverzichtbar für den ländlichen Raum und die Erstverarbeitung sind die mehr als 1.000 Unternehmen der Holzverarbeitenden Industrie, die als Bindeglied zwischen Forst- und Holzwirtschaft fungieren.

Auch hier ist geplant, die Ausbildungsmöglichkeiten zu verbessern und Gesetze und Normen zu vereinheitlichen, z.B. im Bauwesen. Ein wichtiger Innovationsansatz ist die Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette und die Optimierung der Logistik von Vor-, Zwischen- und Fertigprodukten.

Papier

Die Zellstoff- und Papierindustrie ist eine traditionell starke Branche in Österreich. Um den Rohstoffbedarf (rund 8,8 Mio. Festmeter Holz) zu decken, wurden 2016 29 % aus den unmittelbaren Nachbarländern importiert. Die österreichische Politik zielt in diesem Zusammenhang darauf ab, die Entwicklung neuer Produkte aus Abfall- und Nebenprodukten zu fördern, die regionale Wertschöpfung zu erhöhen und in die Ausbildung in bioökonomierelevanten Bereichen zu investieren.

Fasern

Traditionelle Pflanzen wie Hanf, Leinen oder Flachs werden in Österreich kaum angebaut, daher beziehen Unternehmen ihre Rohstoffe meist aus dem Ausland. Faserpflanzen wären aber ein interessantes Bindeglied in der Fruchtfolge in Österreich.

In Österreich werden diese Fasern vor allem für die Herstellung von Bau- und Dämmstoffen, für die Produktion von Formteilen oder Faserverbundwerkstoffen verwendet. Um die Umwandlung von Fasern wie Flachs, Hanf, Schilf, Stroh, Leinen, aber auch Holz in Chemierohstoffe zu erleichtern, sollte die Entwicklung verlässlicher Standards und geeigneter Analysemethoden für Ausgangsmaterialien vorangetrieben werden. Um der

hohen Bedeutung dieser Stoffe Rechnung zu tragen, soll die Ausweitung der Anbauflächen für Faserpflanzen zur Produktion relevanter Mengen durch Anbauberatung und Subventionen gefördert werden.

Produktion von Dämmstoffen

Von besonderer Bedeutung als Dämmstoffe sind Zellulosedämmstoffe, Dämmstoffe auf Ligninbasis, Holzfaser und Holzwolle sowie Dämmstoffe auf Basis von Faserpflanzen. Natürliche Dämmstoffe spielen derzeit preisbedingt noch eine untergeordnete Rolle in der Wirtschaft. Zum einen wird die geplante Erhöhung der Sanierungsrate von Gebäuden den Gesamtmarkt erweitern, zum anderen wird der Trend zum Wohnen mit natürlichen Materialien die Nachfrage stark erhöhen.

Bioenergie

Bioenergie ist eine wichtige Säule der heimischen Energieversorgung. Der Anteil der Bioenergie am Gesamtenergieverbrauch (inklusive Verkehr) konnte von 1990 bis 2017 von 9 auf 17 % gesteigert werden. Der Anteil biogener Brennstoffe (fest, flüssig, gasförmig) an der inländischen Stromerzeugung liegt bei ca. 7 %, und auch bei der Nah- und Fernwärmeerzeugung haben biogene Energieträger einen Anteil von ca. 45 %. Der mit Abstand wichtigste Rohstoff für Bioenergie ist Holz.

Die österreichische Politik sieht in der Fähigkeit, regionale Wertschöpfung und Beschäftigung vor allem im ländlichen Raum zu schaffen, eine große Stärke der Bioenergie.

Die Umstellung im Wärmesektor von fossiler auf erneuerbare Energie ist eine der zentralen Herausforderungen für das Gelingen der Energiewende. Dazu ist in Österreich geplant, den Einbau von Heizungsanlagen auf Basis fossiler Energie in Neubauten zu verbieten. Dies wäre ein klarer Systemwechsel.

Schlussfolgerungen

Die Bioökonomie-Strategie zielt darauf ab, die Mobilisierung von Holz aus heimischen Wäldern zu fördern. Zum einen sollen die Hektarerträge durch standortangepasste Baumarten erhöht werden, zum anderen soll die Vitalität und Belastbarkeit des Waldes durch adäquate forstliche Maßnahmen verbessert werden.

- Holz soll vermehrt als Baumaterial eingesetzt werden.
- Fossile Rohstoffe sollen durch biobasierte Rohstoffe und Produkte ersetzt werden.
- Textilien könnten verstärkt aus Zellulosefasern hergestellt werden.
- Dezentrale forstwirtschaftliche Strukturen ermöglichen die Verarbeitung und thermische Nutzung von Neben-Produkten und Reststoffen in der Region und reduzieren so Transport- und Umweltbelastungen.

Neben der offiziellen Bioökonomie-Strategie der österreichischen Regierung gibt es eine Vielzahl von innovativen Projekten und Unternehmen auf den unterschiedlichsten Ebenen.

Einige Projekte laufen z.B. derzeit unter dem Namen „Green Care Forest“, wo vor allem die gesundheitlichen Aspekte eines Aufenthaltes im Wald erforscht, publiziert und damit vermarktbar gemacht werden sollen.

Daneben gibt es aber auch Klein- und Kleinstwaldbesitzer*innen, die es oft schaffen, durch Innovationen oder spezielle Kooperationen die Wertschöpfung ihres Waldes zu erhöhen und so lokale Wertschöpfungsketten zu schaffen.

Quellen

- Bioökonomie – eine Strategie für Österreich
- <https://www.bmlrt.gv.at/umwelt/klimaschutz/biooekonomie/Bio%C3%B6konomie-Strategie-f%C3%BCr-%C3%96sterreich>

3.3. Möglichkeiten für die weitere Entwicklung der Bioökonomie in ausgewählten Sektoren

Autorin: Andreja Gregorič

1. Lernergebnisse: Die Teilnehmer*innen können nach dieser Einheit:

- verschiedene Möglichkeiten für die weitere Entwicklung der forstbasierten Bioökonomie in ausgewählten Sektoren beschreiben.
- ihre Ansichten über die Zukunft der Bioökonomie äußern.

2. Einführung

Biobasierte Industrien streben danach, biologische Ressourcen, Rückstände und Abfälle in umweltfreundlichere Alltagsprodukte umzuwandeln.

Die Industrie ist im Vergleich zu traditionelleren Industrien klein und durchläuft derzeit eine rasante Entwicklung. Die Entwicklung biobasierter Produkte erfordert technologische Innovationen und Marktentwicklung. Der Weg vom ursprünglichen Konzept bis zu einem kommerziellen Produkt ist oft ein langer Weg. Da die Länder ihre Politik langsam auf eine nachhaltige Entwicklung umstellen, haben sie die Tür zu einem schnelleren Wachstum der Bioökonomie geöffnet. Heute spielen biobasierte Produkte und Dienstleistungen eine wichtige Rolle bei der "grünen", der "nachhaltigen" Beschaffung und der "zirkulären" Beschaffung. Die Aktualisierung der EU-Strategie für Bioökonomie im Jahr 2018 zielt darauf ab, die Einführung einer nachhaltigen europäischen Bioökonomie zu beschleunigen. In der Aktualisierung wird ein dreistufiger Aktionsplan vorgeschlagen:

- a. die biobasierten Sektoren zu stärken und auszubauen, Investitionen und Märkte zu erschließen,
- b. Lokale Bioökonomien schnell in ganz Europa einsetzen und
- c. die ökologischen Grenzen der Bioökonomie besser verstehen.

Quellen

- A sustainable Bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment (October 2018):
<https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/index.cfm?pg=policy&lib=strategy>
- InnProBio, the Forum for Bio-Based Innovation in Public Procurement:
<https://www.biobasedconsultancy.com/en/about-biobased/why-biobased-products>

3. Holzprodukte und die Zukunft der forstbasierten Industrien

Holz war schon immer ein wesentlicher Bestandteil der menschlichen Gesellschaft, und Visionen einer nachhaltigen Zukunft werden auch weiterhin Holz einschließen, da es eine wichtige Rolle bei der Substitution nicht erneuerbarer Ressourcen spielt. Es wird jedoch viele

aufregende Möglichkeiten zur Nutzung von Holz geben, die wir uns derzeit nur vorstellen können.

Die Forschung und Entwicklung neuer Nutzungsmöglichkeiten für Holz ist vielfältiger denn je. Dinge wie Reifen, Wasser- und Limonadenflaschen, Körperpflegeprodukte, Hochhäuser oder sogar Großraum-Batterien sind heute nicht mehr weit von unserem Alltag entfernt. Tatsächlich hat Holz den Stahl bei einer wachsenden Zahl von hohen modernen Gebäuden ersetzt, von denen einige bis zu neunzehn Stockwerke hoch sind.

Quellen

- <https://www.woodworkingnetwork.com/technology/wood-tires-could-hit-market-two-years>
- https://www.sustainablebrands.com/news_and_views/packaging/hannah_ritchie/carlsberg_working_develop_biodegradable_wood_fiber_bottle
- <https://www.theb1m.com/video/top-5-the-world-s-tallest-timber-buildings>
- <https://www.woodworkingnetwork.com/technology/new-super-wood-10-times-stronger-could-replace-steel-says-scientists>
- <https://www.betterworldsolutions.eu/new-organic-battery-for-almost-every-renewable-energy-power-facility/>

4. Die wichtigsten aufkommenden biobasierten Produkte

Die Studie von 2018 zu biobasierten Produkten und Dienstleistungen bildet die wichtigsten Wertschöpfungsketten ab, die derzeit entwickelt werden und die aus verschiedenen Arten von großvolumigen Biomassekomponenten (Naturkautschuk, Pflanzenfasern, Lignin, erneuerbare Öle und Fette) und kleinvolumigen, hochwertigen Biomassekomponenten (z.B. natürliche Polyelektrolyte) sowie städtischen Abfällen stammen.

Es wurde festgestellt, dass **Lignin** die meisten innovativen Produkte hervorbringt: Kohlenstoff-Nanofasern auf Ligninbasis, Bio-Btx-Aromate, hochreines Lignin-Bioöl, Phenol und Alkylphenole auf Ligninbasis, Phenolharze auf Ligninbasis, mit Naturfasern verstärkte Lignin-Biokomposite.

Sein natürlicher Reichtum und seine weltweite Verfügbarkeit sind sicherlich die Hauptgründe für die Versuche der Nutzung. Es hat eine relevante Rolle als Bioenergie und ist eine wichtige Quelle für aromatische Bausteine. Aromate sind im Allgemeinen nur aus fossilem Öl verfügbar. Sie sind in zahlreichen Industriezweigen (Kraftstoffe, Lösungsmittel, Schmiermittel und Kunststoffe) unverzichtbar. Innovative Produkte reichen von grundlegenden chemischen Bausteinen (Btx-Aromaten) bis hin zu Materialien für fortgeschrittene Anwendungen in technischen Bereichen wie dem Bauwesen.

5. Innovationen für die Zukunft der forstbasierten Bioökonomie:

a) Computerchips aus Holz könnten helfen, Elektronikschrott zu verringern

Forscher*innen der University of Wisconsin haben einen Teil einer Lösung für Elektronikschrott vorgestellt. Ihr neuer, aus Holz hergestellter Computerchip besteht hauptsächlich aus Nanozellulose. Herkömmliche Chips von heute verwenden große Mengen von Halbleitern wie Silizium als Rückgrat ihrer elektronischen Komponenten. Ihre Computerchips auf Holzbasis funktionieren genauso gut wie normale Chips. Die Chips sind zudem biologisch abbaubar und können von einem gewöhnlichen Pilz abgebaut werden.

b) Papier, das Energie speichern kann

Wissenschaftler*innen des Labors für organische Elektronik der Universität Linköping in Schweden haben ein neuartiges Material entwickelt, das die Fähigkeit besitzt, Energie zu speichern. Eine Platte dieses Materials hat einen Durchmesser von nur 15 Zentimetern und ist nur einen Bruchteil eines Millimeters dick, kann aber trotz ihrer geringen Größe bis zu 1 Farad speichern. Es kann hunderte Male wieder aufgeladen werden, und jede Ladung dauert nur wenige Sekunden. Das Material besteht aus Zellulosefasern, die in Fasern mit einem Durchmesser von 20 nm zerlegt werden, um die herum ein elektrisch geladenes Polymer eine dünne Schicht bildet. Das Zellulose-Polymermaterial stellte auch den Weltrekord für die gleichzeitige Leitfähigkeit von Ionen und Elektronen auf. Das erklärt seine bemerkenswerte Fähigkeit zur Energiespeicherung.

c) Japanischer Supersportwagen NCV aus Holz

Das Nanozellulose-Fahrzeug ist nicht das erste Auto, das aus Holz hergestellt wurde, aber heute finden wir Holz am häufigsten in Form von verschiedenen Innenverkleidungsteilen. Das Fahrzeug stammt von einem Konsortium aus 22 japanischen Universitäten, Forschungsinstituten und Firmenzulieferern, das 2016 vom japanischen Umweltministerium ins Leben gerufen wurde. Cellulose-Nanofaser (CNF) wird aus Pflanzen und recycelten landwirtschaftlichen Abfällen gewonnen und wurde für die gesamte Karosserie, einschließlich der Türen, des Dachs und der Motorhaube, verwendet. Der Einsatz dieser Materialien bedeutet, dass die Außenhaut des Autos bis zu 50 Prozent leichter ist als eine aus traditionelleren Materialien hergestellte. CNF wurde auch in der Strukturwanne des Autos in großem Umfang verwendet.

d) Holzfahrrad für nachhaltiges Radfahren

Im Gegensatz zu Materialien wie Aluminium, Eisen oder Kohlenstoff ist Holz eine erneuerbare Ressource. Eine Firma hat LignoTUBEs entworfen, leichte Rohre aus Echtholz, die aus mehrschichtigen Furnierlagen bestehen. Die einzelnen Furnierschichten sind kreuzweise miteinander verleimt. In Kombination mit einer speziell entwickelten Technologie ist es möglich, im Vergleich zu einem Massivholzholm mehr Rohstoffe und Gewicht einzusparen. Die Rohre sind belastbar und für konstruktive Aufgaben geeignet. Ihr erstes Produkt ist ein aus einem LignoTUBE-Rahmen gebautes Designerfahrrad. Die

Einsatzmöglichkeiten reichen von einem Stuhlbein im Möbelbau, einem Lampenschirm im Leuchtenbau, einer Dose im Verpackungssektor bis hin zu einem Musikinstrument.

Quellen

- <https://www.nature.com/articles/ncomms8170>
- <https://liu.se/en/article/storing-electricity-in-paper>
- https://www.youtube.com/watch?v=eUNr_u1m7NQ
- <https://lignotube.de/en/>

Abschnitt 4: Politischer Rahmen für eine forstbasierte Bioökonomie (FBB)

Autor*innen: Ivana Zivojinovic, Bernhard Wolfslehner, Helga Pülzl, Stefanie Linser, Lukas Wagner, Gerhard Weiss

Überblick über die Bioökonomiepolitik der EU und andere verwandte Politikbereiche.

In diesem Abschnitt erfährst du, welche sektoralen Strategien der EU die forstbasierte Bioökonomie unterstützen, welche Sektoren die wichtigsten sind und wie sie in die Bioökonomie eingebunden sind, wie Aspekte der Bioökonomie in der forstbasierten Politik abgedeckt werden, sowie Bioökonomie-Kriterien und -Indikatoren und ihre Beziehung zu Kriterien und Indikatoren der nachhaltigen Waldbewirtschaftung zu verstehen. Außerdem werden die verschiedenen Wahrnehmungen der Interessengruppen zur forstbasierten Bioökonomie vorgestellt.

4.1.1. Bioökonomie-Strategie der EU und forstwirtschaftliche Sektor-Strategien und Politiken, die die Erreichung der einzelnen Ziele der Bioökonomie unterstützen

1. Lernziele: Teilnehmer*innen können nach dieser Einheit:

- sektoralen Strategien der EU, die die forstbasierte Bioökonomie unterstützen, identifizieren und auflisten.
- sie wichtigsten Sektoren in der Bioökonomie in ausgewählten Ländern weltweit beschreiben.

2. Die EU-Strategie zur Bioökonomie - ein Überblick

Das Konzept der Bioökonomie (BE) wurde auf EU-Ebene im Jahr 2012 mit einer europäischen Bioökonomie-Strategie eingeführt (Europäische Kommission, 2012). Im Jahr 2018 folgte eine aktualisierte Version: "Eine nachhaltige Bioökonomie für Europa: Stärkung der Verbindung zwischen Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt" ist bis heute die aktuellste europäische politische Strategie, die darauf abzielt, "den Beitrag der Bioökonomie zu den wichtigsten Prioritäten der europäischen Politik zu maximieren" (Europäische Kommission, 2018, S. 5).

Das Hauptziel für 2012, den Weg zu einer innovativen, ressourceneffizienten und wettbewerbsfähigen Gesellschaft zu ebnen, gilt auch in dieser aktualisierten Fassung. Die Strategie fördert zudem drei Kernpunkte:

- Erstens zielt sie darauf ab, Nahrungsmittel- und Ernährungssicherheit zu gewährleisten. Um dieses Ziel zu erreichen, legt die Strategie besonderen Wert auf die Umwandlung von organischen Abfällen, Rückständen und Speiseresten in

wertvolle und sichere biobasierte Produkte, um so den Gesamtverbrauch an Rohstoffen zu reduzieren.

- Zweitens fördert die Bioökonomie-Strategie die nachhaltige Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen, um globale Bedrohungen wie Klimawandel und Schädigung des Ökosystems zu verhindern und abzuschwächen.
- Drittens zielt die Bioökonomie-Strategie darauf ab, die Abhängigkeit von nicht erneuerbaren, nicht nachhaltigen Ressourcen zu verringern, unabhängig davon, ob sie aus dem In- oder Ausland bezogen werden. Dies ist notwendig, um die Energie- und Klimaziele der EU zu erreichen, und kann durch die Stärkung des biobasierten Sektors erreicht werden.

3. Sektoren, die von der Bioökonomie-Strategie der EU erfasst werden

Die Bioökonomie-Strategie der EU umfasst alle Sektoren und Systeme, die auf biologische Ressourcen angewiesen sind, und schließt alle Land- und Meeresökosysteme ein, die biologisches Rohmaterial liefern. Hauptquellen für nachwachsende Rohstoffe sind somit Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Aquakultur. Wie bereits erwähnt, erkennt die Strategie auch Abfälle und Nebenströme biologischen Materials, wie organische Abfälle oder Nebenprodukte, als wichtige Ressourcen für die biobasierte Industrie an.

Zur Erreichung der politischen Ziele werden drei Hauptaktionsbereiche vorgeschlagen:

- Stärkung und Ausbau der biobasierten Sektoren, Erschließung von Investitionen und Märkten
- Lokale Bioökonomien schnell in ganz Europa einführen
- Verstehen der ökologischen Grenzen der Bioökonomie

4. Allgemeine Bioökonomiepolitik der EU

Um den Zustand der forstbasierten Bioökonomie zu bewerten, d.h. zu analysieren, wie die Bioökonomiepolitik der EU sich auf die Wälder bezieht und sie in ihre Bemühungen integriert, ist es wichtig, die Gesamtsituation der Bioökonomiepolitik der EU zu klären.

Auf EU-Ebene gibt es keine gemeinsame Politik zur Bioökonomie. Das heißt, es gibt zwar eine EU-Strategie zur Bioökonomie (Europäische Kommission, 2018), diese ist jedoch nicht verbindlich und auf nationaler Ebene anwendbar. Da die EU keine konsistente Kompetenz in Bezug auf die Bioökonomie besitzt, werden die Mitgliedstaaten ihre eigenen Bioökonomie-Strategien entwickeln und diese nicht notwendigerweise mit einem EU-Ansatz koordinieren. Die Bioökonomie-Strategie der EU zielt im Wesentlichen darauf ab, verschiedene EU-Politiken zu koordinieren, die die Entwicklung der Bioökonomie auf verschiedenen Ebenen beeinflussen. Sie versucht auch, einen Rahmen für eine erfolgreiche Umsetzung des Konzepts der Bioökonomie zu schaffen und die Bemühungen, um diese Umsetzung zu vereinen. Nicht Teil der Bioökonomie-Strategie, aber dennoch ein konkretes Beispiel für diesen Versuch, die europäischen Anstrengungen zu vereinen, ist die Gemeinsame Forschungsstelle in Ispra. Eine der sechs Direktionen, die Direktion für Nachhaltige

Ressourcen, engagiert sich besonders für die Unterstützung der Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie in Europa (PEER, 2017).

5. Bioökonomische Strategien auf der ganzen Welt

Es gibt zahlreiche Bioökonomiestrategien auf verschiedenen Ebenen, die von der bereits erwähnten EU-Bioökonomie bis hin zu nationalen und sogar regionalen und lokalen Bioökonomiestrategien reichen. Dieses Phänomen hat auch zu einer großen Vielfalt bioökonomischer Strategien geführt, denn jede Region hat eine andere Ausgangssituation, z.B. die Verfügbarkeit von natürlichen Ressourcen, Industrien oder Infrastruktur, und setzt daher andere Prioritäten. Auf nationaler Ebene waren Deutschland (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2014) und Finnland (im Jahr 2014) zwei der ersten Länder in Europa, die eigene Strategien entwickelt haben. Um die Unterschiede zwischen den nationalen Strategien zu verdeutlichen, stellen diese auch gute Beispiele dar: Während die finnische Strategie einen starken Schwerpunkt auf die Wälder legt, konzentriert sich die deutsche Strategie eher auf Forschungsinfrastrukturen und ist finanzintensiver. Nicht jedes europäische Land hat überhaupt eine Strategie zur Bioökonomie.

6. Wälder in der EU-Bioökonomiestrategie

Die Bioökonomiestrategie der EU sieht die Wälder als einen wichtigen Teil der Strategie an, und zwar vor allem deshalb, weil sie eine Quelle erneuerbarer Rohstoffe darstellen, wie etwa holzige Biomasse, Holz sowie Holzneben- und Abfallprodukte forstbasierter Wertschöpfungsketten. Die Wälder werden auch als wichtig angesehen, da sie Waldökosystemdienstleistungen erbringen, darunter Kohlenstoffsinken, die zur Eindämmung des Klimawandels beitragen. Der Einsatz lokal verfügbarer Rohstoffe aus dem forstbasierten Sektor wird gefördert, ebenso wie die Rekrutierung von qualifiziertem Personal für die Holzversorgung und neue Überwachungssysteme im Rahmen der EU-Strategie zur Bioökonomie.

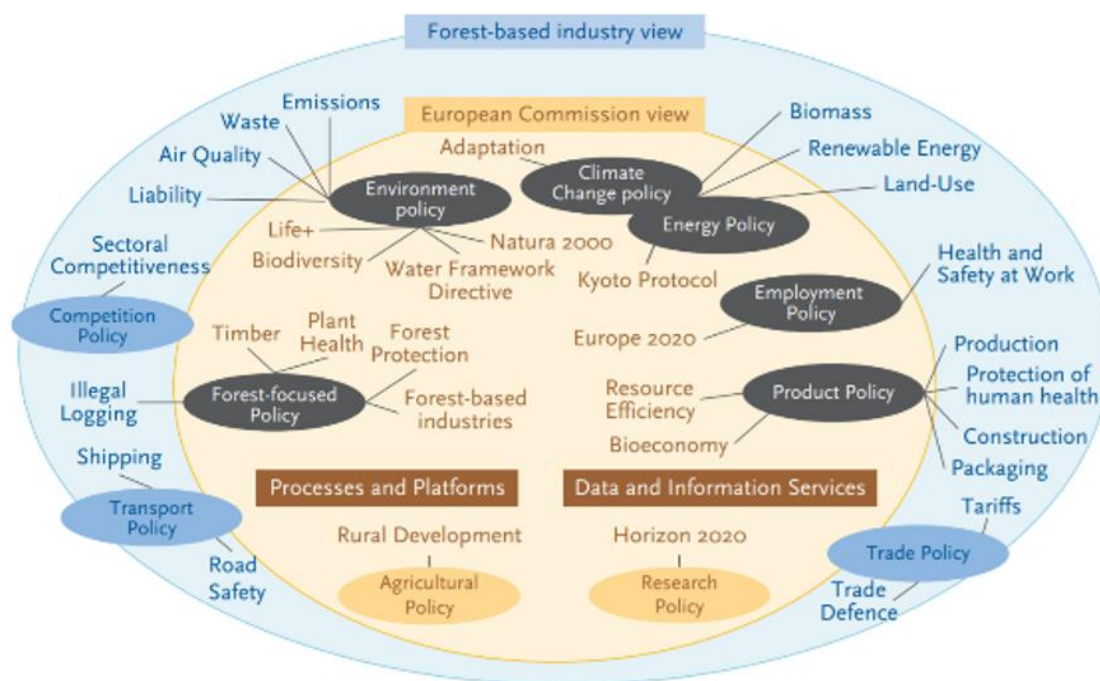
7. Die forstbasierte Bioökonomie auf EU-Ebene

Wenn es um eine forstbasierte Bioökonomie auf EU-Ebene geht, sind mehrere Herausforderungen zu nennen: Zum einen ist die Rechtslage für Wälder auf EU-Ebene kompliziert, da die EU zwar nicht über die entsprechenden Kompetenzen verfügt, aber dennoch die Forstpolitik beeinflusst, indem sie in anderen Politikbereichen auf sie verweist. Die Forstpolitik stellt wiederum einen Politikbereich dar, in dem die ausschließliche Zuständigkeit bei den Mitgliedstaaten liegt. So finden z.B. der Schutz der biologischen Vielfalt, die Eindämmung des Klimawandels, die Bereitstellung sauberer Luft usw., um nur einige der Ökosystemleistungen zu nennen, für die die EU-Rechtsvorschriften entwickelt hat, die auf ihrem gesamten Gebiet umgesetzt werden sollen, auch innerhalb der Wälder statt. Die sich daraus ergebenden Ziele sind jedoch inkohärent aufeinander abgestimmt, so dass es zu potenziell auftretenden Konflikten kommt (z.B. zwischen Zielen für erneuerbare Energien und Zielen zum Schutz der Biodiversität). Der neue Green-Deal-Vorschlag stellt einen zusätzlichen Zielkatalog dar, der mit bestehenden Politiken in Einklang gebracht werden

muss. Er birgt aber auch das Potenzial für einen kohärenteren Ansatz der Forstpolitik auf EU-Ebene nach 2020, da sich die Mitgliedstaaten auf die Schaffung einer neuen forstpolitischen Strategie geeinigt haben. Im Hinblick darauf könnte der Green Deal dazu beitragen, indem er die Verbindung zwischen der Forstpolitik und der bestehenden EU-Strategie zur Bioökonomie stärkt.

Abgesehen davon haben viele Politiken auf EU-Ebene einen Einfluss auf die Entwicklung der forstbasierten Bioökonomie (FBB). Tatsächlich gibt es bis zu 570 politische Dokumente, die die FBB auf unterschiedliche Weise beeinflussen könnten. Dies ist zum einen auf den umfassenden Charakter des Konzepts der Bioökonomie zurückzuführen: Sie fördert eine große Vielfalt von Produkten und Dienstleistungen, einschließlich vieler Interessengruppen und Industriesektoren. Zum anderen wird der Forstsektor selbst von verschiedenen Interessengebieten beeinflusst.

Aus diesem Grund sind Politiken entlang der gesamten Forst-Holz-Wertschöpfungskette für den FBB relevant. Die folgende Abbildung gibt einen guten Überblick über die forstbezogenen EU-Politikbereiche und Politikinstrumente, die nachstehend aufgeführt sind:



Waldrelevante Politikbereiche und Instrumente der EU (Aggestam und Pülzl 2018)

8. Politikbereiche und Politiken betreffend FBB auf EU-Ebene

Konkrete Politikbereiche und Politiken betreffend FBB auf EU-Ebene

a) Die forst- und agrarpolitische Politik umfasst die folgenden Politikinstrumente:

- EU-Forststrategie (Europäische Kommission, 2013b)

- legt allgemeine Leitlinien für die EU-Waldpolitik fest.
 - erinnert an Schlüsselprinzipien im Zusammenhang mit nachhaltiger Waldbewirtschaftung.
 - Schwerpunkt auf Koordination und Austausch, Auswirkungen auf den FBB eher begrenzt.
- Gemeinsame Agrarpolitik (Verordnung, 1306/2013, 1307/2013, 1308/2013)
 - regelt die Finanzierung von Wäldern in der EU.
 - Insbesondere die Einführung von Zahlungen zur Ökologisierung kann sich auf die FBB auswirken.
 - Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) (Verordnung, 1305/2013).
 - Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) (Verordnung, 1303/2013)
 - LEADER-Konzept

b) Klimawandel und Energiepolitik

- EU-Emissionshandelssystem (Richtlinie, 2003/87/EG, 2009/29/EG) hebt das Potenzial biotechnologischer Verfahren und biobasierter Produkte des FBB hervor, einen Beitrag zu den Bemühungen um den Klimaschutz zu leisten.
- Die Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (Beschluss, 529/2013/EU)
 - fördert Wälder als Kohlenstoffsinken.
 - Die Verantwortung für die Nutzung der Wälder als Kohlenstoffsinken liegt bei den Mitgliedsstaaten.
- Erneuerbare Energie (Richtlinie, 2009/28/EG)
 - Auseinandersetzung mit den Risiken indirekter Landnutzungsänderungen und Schaffung der Voraussetzungen für einen Übergang zu fortgeschrittenen Biokraftstoffen
 - Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten bei der Biomasseproduktion (Europäische Kommission, 2010b)
- Energy Efficiency Directive (Directive, 2012/27/EU) - Allgemeiner Rahmen für die Förderung der Energieeffizienz und die Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen

- Zielt ab auf die Begrenzung der Treibhausgasemissionen und Förderung eines saubereren Verkehrs.
- Richtlinie zur Kraftstoffqualität (Richtlinie, 2009/30/EG)
 - Obligatorisches Ziel, die Treibhausgasintensität der im Verkehr eingesetzten Kraftstoffe um 6 % zu senken
 - Einhaltung der nachhaltigen Produktion

c) Umweltpolitik

- Siebtes Umweltaktionsprogramm (Beschluss, 1386/2013/EU) umfasst:
 - Fahrplan für Ressourceneffizienz
 - EU 2020-Biodiversitätsstrategie
 - Fahrplan für eine kohlenstoffarme Wirtschaft (Europäische Kommission, 2011a, 2011b, 2011c, Entschließung, 2011/2307(INI))
- Natura-2000-Netz von Schutzgebieten (Richtlinie, 92/43/EWG, 2009/147/EG)
 - Kern der Biodiversitätserhaltungspolitik, zielt darauf ab, den Naturschutz mit anderen Landnutzungen zu integrieren.
 - Kompromisse zwischen Biodiversitätsschutz und Biomasseproduktion (notwendig für FBB) führen zu Umsetzungskonflikten.
- Richtlinie über Industrieemissionen (Richtlinie, 2010/75/EU)
 - zielt darauf ab, industrielle Emissionen in Wasser, Luft, Boden und Grundwasser zu minimieren und bildet somit den Handlungsrahmen für die forstbasierte Industrie.
- Luftqualitäts-Rahmenrichtlinie und die Richtlinie über Luftqualität und saubere Luft (Richtlinie, 96/62/EG, 2008/50/EG)
 - Ziel ist es, die nationalen Emissionen bestimmter Schadstoffe zu reduzieren und die Emissionen in die Luft zu begrenzen.
 - legt Luftqualitätsstandards, Zieldaten und Gesamtemissionsgrenzwerte fest, die für die FBB-Industrie relevant sind.

d) Beschäftigung

- Arbeitszeitrichtlinie (Richtlinie, 2003/88/EG)
 - Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer
 - Mindeststandards bezüglich der Arbeitszeiten
- Strategischer Rahmen für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz 2014-2020 (Europäische Kommission, 2014)
 - Risikoprävention, Förderung von sichereren und gesünderen Arbeitsbedingungen
 - Besonders relevant für Bereiche des FBB, die arbeitsintensiv sind und/oder durch ein risikoreiches Arbeitsumfeld gekennzeichnet sind

e) Produktpolitik

- Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien (REACH) (Verordnung, 1907/2006)
 - Enthält ein integriertes Registrierungs- und Autorisierungssystem für chemische Stoffe und Produkte
 - Verantwortung auf die Industrie verlagert
- Biozidprodukt-Verordnung (Verordnung, 528/2012)
 - Biozidprodukte benötigen eine Zulassung, bevor sie auf den EU-Markt gebracht und verwendet werden dürfen.
- Einstufung, Kennzeichnung und Verpackungsverordnung (Verordnung, 1272/2008)
 - Gefährdungen durch Chemikalien müssen den Arbeitnehmern und Verbrauchern in der EU klar kommuniziert werden.
 - Technische und Sicherheitsanforderungen für forstbasierte Bioprodukte festlegen
- Gute Herstellungspraxis (Verordnung, 2023/2006) bietet einen gut kontrollierten Herstellungsprozess für Materialien mit Lebensmittelkontakt.
- Bauprodukte-Verordnung (Verordnung, 305/2011)
 - legt die Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und die damit verbundene Verwendung der CE-Kennzeichnung fest.
- Strategie für die nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit des Bausektors (Europäische Kommission, 2012)
 - Ziele zur Unterstützung des Bausektors im Hinblick auf die Initiative Europa 2020
 - Nachhaltiges Wachstum in diesem Sektor unterstützen

f) Die Verkehrspolitik

- Schwefel-Richtlinie (Richtlinie, 2012/33/EU)
 - regelt den Schwefelgehalt von Schiffskraftstoffen.
 - Die forstbasierte Industrie hat argumentiert, dass sich die wirtschaftliche Lebensfähigkeit des forstbasierten Sektors durch steigende Transportkosten verringert.
- Verordnung über die Verbringung von Abfällen (Verordnung, 1013/2006)
 - verbietet den Export von gefährlichen Abfällen in Nicht-OECD-Länder und den Export von Abfällen zur Entsorgung.
 - unterstützt indirekt die Entwicklung von Wertschöpfungsketten für erneuerbare und kreisförmige Produkte, die die Abfallproduktion reduzieren.

g) Handelspolitik

- EU-Holz-Verordnung (Verordnung, 995/2010)
 - Ziele zur Verhinderung des illegalen Holzeinschlags
- EU-Aktionsplan für Rechtsdurchsetzung, Politikgestaltung und Handel im Forstsektor (Europäische Kommission, 2003)
 - verhindert die Einfuhr von illegalem Holz in die EU.
 - fördert nachhaltige Waldbewirtschaftung durch internationalen Handel.

8. Die Wettbewerbspolitik

- Anti-Trust-Verfahren, wettbewerbswidrige Regeln und Regeln für Fusionen und Übernahmen
- Nationale Regionalbeihilfen und staatliche Beihilfen für die Land- und Forstwirtschaft (Europäische Kommission, 2014/C 204/01)
 - Allgemeine Kriterien zur Beurteilung der Vereinbarkeit von Beihilfen auf dem internationalen Markt

9. Forschungs- und Innovationspolitik

- Horizont 2020 (Verordnung, 1291/2013)
 - Ziel ist die Förderung von Wissenstransfer und Innovation in der Land- und Forstwirtschaft sowie in ländlichen Gebieten.

Quellen

- Aggestam, F., Pülzl, H., Sotirov, M., Winkel, G. 2017. The EU policy Framework. In *Towards a sustainable European forest-based bioeconomy*, ed. Winkel, G. What Science can tell Us 8, P. 19-35
- Aggestam, F. and Pülzl, H. 2018. Coordinating the Uncoordinated: The EU Forest Strategy. *Forests*, 9, 125. <https://doi.org/10.3390/F9030125> Aggestam, F. and Wolfslehner, B. 2018
- Decision 529/2013/EU. Accounting rules on greenhouse gas emissions and removals resulting from activities relating to land use, land-use change and forestry and on information concerning actions relating to those activities. L 165/80. Official Journal of the European Union: European Parliament and Council.
- Decision 1386/2013/EU. General Union Environment Action Programme to 2020 'Living well, within the limits of our planet'. L 354/171. Official Journal of the European Union: European Parliament.
- Directive 92/43/EEC. The conservation of natural habitats and wild fauna and flora. L 206/7. Official Journal of the European Union: European Council.
- Directive 96/62/EC. Ambient air quality assessment and management. In: Council, E. (ed.). Brussels: Official Journal of the European Communities.
- Directive 2003/87/EC. Establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community and amending Council Directive 96/61/EC. In: Council, E. P. A. (ed.) 2003L0087. Brussels: Official Journal of the European Union.

- Directive 2003/88/EC. Organisation of working time. In: Council, E. P. A. (ed.) L 299/9. Brussels: Official Journal of the European Union.
- Directive 2008/50/EC. Ambient air quality and cleaner air for Europe Official Journal of the European Communities: European Council.
- Directive 2009/28/EC. Promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. L 140/17. Official Journal of the European Union: European Parliament and Council.
- Directive 2009/29/EC. Amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community. Official Journal of the European Communities: European Parliament and Council.
- Directive 2009/30/EC. Specification of petrol, diesel and gas-oil and introducing a mechanism to monitor and reduce greenhouse gas emissions. In: Council, E. P. A. O. T. (ed.). Brussels: Official Journal of the European Union.
- Directive 2009/147/EC. Conservation of wild birds. In: Council, E. P. A. O. T. (ed.). Brussels: Official Journal of the European Union.
- Directive 2010/75/EU. Industrial emissions (integrated pollution prevention and control). Official Journal of the European Communities: European Council.
- Directive 2012/27/EU. Energy efficiency. In: Council, E. P. A. O. T. (ed.). Brussels: Official Journal of the European Union.
- Directive 2012/33/EU. Sulphur content of marine fuels. In: Council, E. P. A. (ed.) L 327/1. Brussels: Official Journal of the European Union.
- European Commission 2003. Forest Law Enforcement, Governance and Trade (FLEGT) – Proposal for an EU Action Plan. COM (2003) 251 final. Brussels: European Commission.
- European Commission 2010b. Sustainability requirements for the use of solid and gaseous biomass sources in electricity, heating and cooling In: Commission, E. (ed.) COM(2010)11 final. Brussels
- European Commission 2011a. Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. In: Commission, E. (ed.) COM(2011) 244 final Brussels.
- European Commission 2011b. A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050. COM(2011) 112 final Brussels: European Commission.
- European Commission 2011c. Roadmap to a Resource Efficient Europe. COM(2011) 571 final Brussels: European Commission.
- European Commission 2012. Strategy for the sustainable competitiveness of the construction sector and its enterprises In: Commission, E. (ed.) COM(2012) 433 final Brussels.
- European Commission 2013b. A new EU Forest Strategy: for forests and the forest-based sector. In: Commission, E. (ed.) COM (2013) 659 final.
- European Commission 2014. An EU Strategic Framework on Health and Safety at Work 2014 –2020. COM(2014) 332 final. Brussels.

- European Commission 2014/C 204/01. European Union Guidelines for State aid in the agricultural and forestry sectors and in rural areas 2014 to 2020. In: Commission, E. (ed.). Brussels: Official Journal of the European Union.
- European Commission 2018. A sustainable Bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy; Brussels, Belgium, 2018; pp. 107. Available online at (accessed 07.04.2020):
https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/ec_bioeconomy_strategy_2018.pdf.
- Federal Ministry of Food and Agriculture 2014. National Policy Strategy on Bioeconomy. Federal Ministry of Food and Agriculture, Berlin. Available online:
http://www.bio-step.eu/fileadmin/BioSTEP/Bio_strategies/Nationale_Politikstrategie_Biooekonomie.pdf (Accessed on: 08.05.2020)
- Ministry of Employment and the Economy 2014. The Finnish Bioeconomy Strategy. Ministry of Employment and the Economy, Helsinki. Available online:
https://www.biotalous.fi/wp-content/uploads/2014/08/The_Finnish_Bioeconomy_Strategy_110620141.pdf (Accessed on: 08.05.2020)
- PEER 2017. JRC - European Commission - Joint Research Centre. Accessed online:
<https://www.peer.eu/about-peer/centres/jrc-european-commission-joint-research-centre/> (07.05.2020)
- Regulation 305/2011. Laying down harmonised conditions for the marketing of construction products In: Council, E. P. A. O. T. (ed.). Brussels: Official Journal of the European Union.
- Regulation 528/2012 Making available on the market and use of biocidal products (BPR) In: Council, E. P. A. O. T. (ed.). Brussels: Official Journal of the European Communities.
- Regulation 995/2010. Laying down the obligations of operators who place timber and timber products on the market. OJ L 295. Brussels: European Parliament and the Council
- Regulation 1013/2006. Shipments of waste In: Council, E. P. A. (ed.). Brussels: Official Journal of the European Union.
- Regulation 1272/2008. Classification, labelling and packaging of substances and mixtures (CLP Regulation). In: Council, E. P. A. O. T. (ed.). Brussels: Official Journal of the European Union.
- Regulation 1291/2013. Establishing Horizon 2020 – the Framework Programme for Research and Innovation (2014–2020) and repealing Decision No 1982/2006/EC. In: Council, E. P. A. O. T. (ed.). Brussels: Official Journal of the European Union.
- Regulation 1303/2013. Laying down common provisions on the European Regional Development Fund, the European Social Fund, the Cohesion Fund, the European Agricultural Fund for Rural Development and the European Maritime and Fisheries Fund and laying down general provisions on the European Regional Development

Fund, the European Social Fund, the Cohesion Fund and the European Maritime and Fisheries Fund and repealing Council Regulation (EC) No 1083/2006. L 347/320. Official Journal of the European Union: European Parliament and Council.

- Regulation 1305/2013. Support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD) and repealing Council Regulation (EC) No 1698/2005. L 347/487. Official Journal of the European Union: European Parliament and Council.
- Regulation 1306/2013. Financing, management and monitoring of the common agricultural policy and repealing Council Regulations (EEC) No 352/78, (EC) No 165/94, (EC) No 2799/98, (EC) No 814/2000, (EC) No 1290/2005 and (EC) No 485/2008. L 347/549. Official Journal of the European Union: European Parliament and Council.
- Regulation 1307/2013. Establishing rules for direct payments to farmers under support schemes within the framework of the common agricultural policy and repealing Council Regulation (EC) No 637/2008 and Council Regulation (EC) No 73/2009. L 347/608. Official Journal of the European Union: European Parliament and Council.
- Regulation 1308/2013. Establishing a common organisation of the markets in agricultural products and repealing Council Regulations (EEC) No 922/72, (EEC) No 234/79, (EC) No 1037/2001 and (EC) No 1234/2007. L 347/671. Official Journal of the European Union: European Parliament and Council.
- Regulation 1907/2006. Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) (EC) 1999/45, (EEC) No 793/93, (EC) No 1488/94, (EEC) 76/769, (EEC) 91/155, (EEC) 93/67, (EC) 93/105 and (EC) 2000/21. Official Journal of the European Union: European Parliament and Council.
- Regulation 2023/2006. Good manufacturing practice for materials and articles intended to come into contact with food. Official Journal of the European Union: European Parliament and Council.
- Resolution 2011/2307(INI). Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. 2011/2307(INI). Brussels: European Parliament.
- The German Bioeconomy Council 2019. The German Bioeconomy Council, accessed online:
https://biooekonomierat.de/fileadmin/images/BOER_Bioeconomy_Around_World_Map.pdf (11.05.2020)
- Wolfslehner, B., Pülzl, H., Kleinschmit, D., Aggestam, F., Winkel, G., Candel, J., Eckerberg, K., Feindt, P., McDermott, C., Secco, L., Sotirov, M., Lackner, M., Roux, J.-L. 2020. 2020. European forest governance post-2020. From Science to Policy 10. European Forest Institute. <https://doi.org/10.36333/fs10>

4.1.2. Bioökonomie – Was bedeutet das für die Forstpolitik?

1. Lernziele: Teilnehmer*innen sind in der Lage:

- politisch relevante Aspekte der forstbasierten Bioökonomie zu identifizieren
- die Hauptkonfliktpunkte zwischen bestehenden Politiken und Akteuren zu verstehen
- die wichtigsten Rahmenbedingungen zu verstehen, die in der gegenwärtigen Politikgestaltung im Bereich der forstbasierten Bioökonomie bestehen
- die wichtigsten Chancen und Risiken in der forstbasierten Bioökonomie zu identifizieren

2. Bioökonomische Strategien existieren, aber sie stellen nicht dieselben Aspekte in den Vordergrund

Innerhalb Europas: Entwicklung der Bioökonomie seit Mitte 2000;

Die neue EU-Bioökonomie-Strategie (2018) + nationale Bioökonomie-Strategien (FI, SE, NO, DE, FR, IT, SP) einschließlich regionaler Strategien;

Räumliche Unterschiede zwischen verschiedenen Teilen Europas:

- **Norden:** Wettbewerbsfähigkeit; Naturtourismus; Biodiversität der Wälder
- **Mittelmeerraum:** Wälder für Holzverarbeitung und Papierindustrie; Abhängigkeit von Biomasseimporten
- **Westlich:** Erhöhung/Optimierung der Biomasseproduktion; Schutz der Biodiversität der Wälder und Anpassung an Klimawandel und Erholung

3. Grenzen in der Bioökonomie?

Wo könnten deiner Meinung nach Grenzen/potenzielle Konflikte in Bezug auf bioökonomische Politiken entstehen?

- in Bezug auf Institutionen (Regelgrenze)
- in Bezug auf Interessen (industrielle Forschung /Grenze der Zivilgesellschaft)
- in Bezug auf die räumliche Bedeutung (nicht korrekt!)
- in Bezug auf Ideen (ökonomische/umweltpolitische Grenze)

Grenzen entstehen zwischen:

- Ideen: Bioökonomie-Strategien unterscheiden sich stark, aber Umweltdimension schwach > **ökonomisch/ökologische Grenze**

- Interessen: einige Akteursgruppen sind in bioökonomischen Clustern unterrepräsentiert > **industrielle Forschung /civil society frontier**
- Institutionen: keine vertikale / schwache (?) horizontale (?) Integration der Bioökonomiepolitik mit anderen > **Regelgrenze**

Angesichts globaler/gesellschaftlicher Herausforderungen scheinen bioökonomische Politiken aus ihrer Governance-Perspektive weniger neuartig und weniger integrativ zu sein

4. Ideen & Bioökonomie: Grenze zwischen Umwelt und Wirtschaft (EU, FI, SE, DE, FR, NL)

Umweltbelange angesprochen

- hauptsächlich als Herausforderung und nicht als eigenständiges Ziel oder als Teil einer Win-Win-Lösung.
- strategische Wege zur Stärkung der politischen Integration fehlen oder bleiben in den meisten Strategien der Bioökonomie oberflächlich
- weniger um ein Gleichgewicht zwischen wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Zielen, sondern um ein Kontinuum zwischen Wirtschaftswachstum und ökologischen Belangen

5. Interessen & Bioökonomie: industrielle Forschung - Grenze der Zivilgesellschaft (DE)

Präsenz in 'strategischen' Bioökonomie-Netzwerken

Zentrale Akteure: Politische Akteure & industrielle Forschung => keine Zivilgesellschaft/klassische Waldakteure

Selbstreflektiert:

- Waldakteure (Stakeholder) „Wir sind Bioökonomie“ → dabei gar nicht Teil des Netzwerks
- NGOs: „Wir wissen nicht, was es ist“ (WWF-Deutschland)

6. Ideen & Bioökonomie: Drei große Rahmen (EU, FI, SE, DE, FR, NL)

- Umwelt **herausgefordert**: Umweltbelange werden als große Herausforderungen für die Bioökonomie angesehen.
- Umwelt als **Standard**: Strategien reagieren auf Umweltprobleme oft mit Umweltstandards.
- Umwelt als **Nutznießler** des Wirtschaftswachstums: Umweltbelange werden als zusätzlicher Nutzen verstanden, der sich aus der Verfolgung anderer Ziele ergibt.

7. Nachhaltige Entwicklung in der EU-Strategie

a) EU: schwacher Nachhaltigkeitsansatz

- Natürliche Ressourcen können und sollten bei Bedarf ersetzt werden (z.B. Ersetzen des natürlichen Kapitalstocks durch z.B. biotechnologisch hergestellte Produkte)

b) EU: kein ganzheitlicher Ansatz (3 Säulen der Nachhaltigkeit)

- schwache Betonung der Umweltdimensionen (Biodiversität, Ökosystemleistungen, Annehmlichkeiten)
- soziale Dimensionen vermindert

8. Bioökonomische Strategien existieren, aber sie stellen nicht dieselben Aspekte in den Vordergrund

- Baltikum: Fokus auf älteren Begriff von Biotechnologie, ohne klare Vision zur Bioökonomie => die Rolle des Waldes in der Bioökonomie bleibt unentschieden.
- EU-Strategie 2012: Wälder => Nachfrage nach Biomasse (z.B. forstwirtschaftliche Reststoffe); Nutzung von forstwirtschaftlichen Reststoffen als alternative Kohlenstoff- und Energiequellen und ausdrückliche Anerkennung der Kohlenstoff-Sequestrierungsfunktion der Wälder; Bioökonomie zur Schaffung neuer Arbeitsplätze im Forstsektor => wird von anderen nationalen Strategien nicht angesprochen
- Wirtschaftliche Ziele sind besser integriert als ökologische und soziale Ziele

9. Unklare Rolle der Waldakteure/Bürger in der forstbasierten Bioökonomie

- Bioökonomie als Grenzkonzept für Waldakteure: bringt sie einander näher, statt sie zu trennen => Möglichkeit, sich selbst "umzubenennen" und ihre Aktivitäten neu zu legitimieren ("wir sind die Bioökonomie")
- Waldakteure betrachten sich selbst als wichtige Säule der Bioökonomie => nur wenige nationale Strategien wurden tatsächlich konsultiert oder haben Waldakteure in den Entwurfsprozess einbezogen.
- Werte, Interessen, Know-how und Umweltansprüche der Bürger im bioökonomischen Umfeld noch unklar

10. Chancen einer Bioökonomie

Die Einführung der Bioökonomie wird zur Entwicklung und Herstellung neuer Produkte führen. Sie fördert den dezentralen Einsatz erneuerbarer Ressourcen und unterstreicht die Bedeutung der Nachhaltigkeit.

Wie könnten sich diese Aspekte der Bioökonomie vor allem auf die Wirtschaft und den ländlichen Raum positiv auswirken?

- Potenzial für die Entwicklung neuer bioökonomischer Wertschöpfungsketten
- Dimension der sozialen Nachhaltigkeit in ländlichen Gebieten
- Arbeitsplätze in ländlichen Gebieten

11. Risiken der Bioökonomie

Ökosystemprodukte und -dienstleistungen - bioökonomische Risiken

- Notwendige Trade-offs zwischen Produkten und Dienstleistungen (z.B. Biomasse für Energie vs. Naturschutz)
- Eine Verlagerung der Ressourcennutzung in andere Länder/Kontinente kann auftreten, wenn in einem Bioökonomie keine Ressourcen verfügbar sind.
- Ressourcensicherheit stellt ein potenzielles Risiko aufgrund von Unsicherheiten bei der Produktion natürlicher Ressourcen dar.

12. Schlussfolgerungen - Europäische forstbasierte Bioökonomie

a) Grenzen

- wirtschaftlich/umweltpolitisch
- industrielle Forschung/Zivilgesellschaft
- Regeln (verschiedene Politiken)

b) Es gibt viele Bioökonomie-Strategien, die jedoch nicht dieselben Aspekte einer forstbasierten Bioökonomie in den Vordergrund stellen

- Unklare Rolle der Interessenvertreter*innen und Bürger*innen des Waldes in der forstbasierten Bioökonomie
- Die Bioökonomie birgt Risiken und Chancen für Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft

Quellen

- Aggestam, F.; Winkel, G.; Pülzl, H.; Sotirov, M. 2017. The EU Policy Framework. in: Winkel, G. (Ed.), Towards a sustainable European forest-based bioeconomy – assessment and the way forward, 978-952-5980-42-4, European Forest Institute, Joensuu, pp. 19–35.
- Giurca A., Metz T. 2017. A social network analysis of Germany's wood-based bioeconomy: Social capital and shared beliefs. Environmental Innovation and Societal Transitions. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2017.09.001>
- Pülzl, H., Giurca, A. Kleinschmit, D., Arts, A., Mustalahti, I., Sergent, I., Secco, L., Pettenella, D., Brukas, V. 2017. The role of forests in bioeconomy strategies at the domestic and EU level in: Winkel, G. (Ed.), Towards a sustainable European forest-based bioeconomy – assessment and the way forward, 978-952-5980-42-4, European Forest Institute, Joensuu, pp. 36-51.
- Kleinschmit, D., Arts, B., Giurca, A., Mustalathi, I., Sergent, A., Pülzl, H. 2017. Environmental concerns in political bioeconomy discourses Int. For. Rev., 19, pp. 1-5.
- Wolfslehner, B., Linser, S., Pülzl, H., Bastrup-Birk, A., Camia, A. & Marchetti, M. 2016. Forest bioeconomy – a new role for sustainability indicators. From Science to Policy 4. European Forest Institute.

4.2. Beispiel für FBB-Strategien

Autor*innen: Lukas Wagner, Helga Pülzl, Ivana Živojinović

Dieser Abschnitt wird einen Einblick in die Hauptaspekte der österreichischen Bioökonomie-Strategie geben. Von den Ländern, die in das Projekt VET4BioECONOMY4Bioeconomy eingebunden sind, war Österreich bisher das einzige Land, das eine Strategie zur Bioökonomie entwickelt hat. Auch wenn sie sich nicht nur auf die Forstwirtschaft konzentriert, werden wir in dieser Lektion darlegen, wie sich diese Strategie auf die Forstwirtschaft im Kontext der Bioökonomie bezieht.

Bioökonomie – Eine Strategie für Österreich?

1. Das Konzept der Bioökonomie - die österreichische Perspektive

Die Bioökonomie (BÖ) wird als Lösung für aktuelle Probleme wie Umweltschäden, Klimawandel und Knappheit der natürlichen Ressourcen wahrgenommen. Da diese Probleme eng mit der Nutzung fossiler Rohstoffe verbunden sind, ist es das Ziel der österreichischen Bioökonomie-Strategie, die derzeitige fossile Wirtschaft in eine nachhaltige, auf erneuerbaren Ressourcen basierende Wirtschaft umzuwandeln.

Der nachwachsende Rohstoff kann aus verschiedenen Quellen bereitgestellt werden, nämlich aus der Land- und Forstwirtschaft, der Wasser- und Abfallwirtschaft. Mit den Mitteln der Biotechnologie können neue und innovative Materialien und Produkte hergestellt und jene auf Basis fossiler Ressourcen ersetzt werden. Die Palette der Bioökonomie-Produkte ist breit gefächert: Sie umfasst Lebens- und Futtermittel, Materialien (Papier und Zellstoff, Fasern, Chemikalien, Biopolymere, Dämm- und Baustoffe) und Bioenergie.

Die durch die Bioökonomie-Strategie geförderte nachhaltige Wirtschaft basiert auf den Prinzipien der Suffizienz, Effizienz und Konsistenz (Kreislaufwirtschaft). Sie zielt darauf ab, Technologie und Ökologie in Einklang zu bringen und eine nachhaltige gesellschaftliche Entwicklung zu ermöglichen. Um diese Ziele zu erreichen, werden Anreiz- und Regulierungsinstrumente sowie Öffentlichkeitsarbeit und eine verstärkte Koordination zwischen den relevanten Akteuren, darunter Unternehmen und Forschungseinrichtungen, vorgeschlagen.

2. Die Ziele der österreichischen Bioökonomie-Strategie

Ziel der Bioökonomiestrategie ist es, konkrete Maßnahmen für die weitere Etablierung der Bioökonomie in Österreich zu identifizieren. Diese Maßnahmen zielen darauf ab:

Erreichung der Klimaziele: Die Bioökonomie hat eine doppelte Wirkung auf das Klima - CO₂ wird im nachwachsenden Rohstoff sequestriert und die Treibhausgasemissionen werden durch die Einsparung fossiler Ressourcen reduziert.

Die Abhängigkeit von nicht-erneuerbaren Ressourcen wird reduziert: Um die Abhängigkeit von nicht-erneuerbaren Ressourcen zu verringern, muss der Anteil erneuerbarer Rohstoffe an der Gesamtnutzung von Rohstoffen bis 2030 deutlich erhöht werden.

Förderung der Innovation: Die österreichische Bioökonomie-Strategie zielt darauf ab, die Zahl der wissenschaftlichen Publikationen, transdisziplinären Projekte und Patente im Bereich Bioökonomie zu erhöhen.

Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung: Um von einem Übergang zur Bioökonomie zu profitieren, soll Österreich zum Exporteur von hochentwickelten, innovativen biobasierten Produkten und Dienstleistungen werden. Darüber hinaus wird die Wirtschaft durch die stoffliche und energetische Nutzung nachwachsender lokaler Rohstoffe wesentlich unterstützt.

Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen: Bioökonomie verfügt über das Potenzial für eine substanzielle wirtschaftliche Entwicklung ländlicher Gebiete. Es kann auch zum weiteren Wachstum von grünen Arbeitsplätzen beitragen.

Förderung nachhaltiger gesellschaftlicher Transformation: Eine erfolgreiche Umsetzung von Bioökonomie kann nur mit der Unterstützung der österreichischen Bevölkerung funktionieren. Daher zielt die Strategie darauf ab, das Wissen und Bewusstsein über Bioökonomie in der breiten Öffentlichkeit zu verbessern.

3. Die Ressourcen in der österreichischen Bioökonomie-Strategie

Wie bereits erwähnt, sind die Schlüsselsektoren, die den Rohstoff für die Bioökonomie in Österreich liefern, die Land- und Forstwirtschaft, die Wasserwirtschaft und die Abfallwirtschaft.

a) Landwirtschaft

Eine Vielzahl von Rohstoffen kann von landwirtschaftlichen Betrieben produziert werden. Diese können durch bekannte Pflanzen, die bereits intensiv produziert werden, oder durch Pflanzen mit hohem Faser- oder Proteingehalt erzeugt werden. Um diese Produktion zu steigern, ist die Verfügbarkeit von Flächen und ein bestimmter Ertrag pro Hektar notwendig. Auf der anderen Seite erkennt die Bioökonomie-Strategie natürliche Grenzen und übergeordnete gesellschaftlich wünschenswerte Ziele an.

b) Forstwirtschaft

Die Forstwirtschaft spielt eine wichtige Rolle in der Bioökonomie-Strategie. Im nächsten Abschnitt "Die Rolle der Forstwirtschaft in der österreichischen Bioökonomie-Strategie" erhalten Sie vertiefende Informationen.

c) Wasserwirtschaft und ihre Sonderformen

Dieser Sektor kann eine Vielzahl von Algenprodukten liefern, die von fett- und ölhaltigen bis hin zu stärke- und proteinhaltigen Biomassen reichen. Algenbiomasse kann auch zur Energiegewinnung genutzt werden.

d) Reststoffe, Nebenprodukte und Abfälle

Die Integration biogener Abfälle sowie land- und forstwirtschaftlicher Reststoffe kann die Verwertungsraten verbessern und den Einsatz mineralischer Düngemittel minimieren. Ein effizientes Sammel- und Verwertungssystem wird daher gefördert.

4. Die Rolle der Forstwirtschaft in der österreichischen Bioökonomie-Strategie

1. Als Ressource:

- Der Rohstoff Holz spielt eine zentrale Rolle in der österreichischen Bioökonomie.
- Von den jährlich 30,4 Millionen Kubikmetern Holzzuwachs werden nur 26 Millionen genutzt. Nach der Bioökonomie-Strategie verbleiben somit 3-4 Millionen Festmeter geerntetes Holz pro Jahr für eine zusätzliche Nutzung
- Hinsichtlich der energetischen Nutzung folgt die Bioökonomie-Strategie dem Prinzip der Kaskadennutzung. Das bedeutet in diesem Fall, dass sie die Erweiterung der stofflichen Nutzungsmöglichkeiten (z.B. Holzbau) fördert, um die bestmögliche CO₂-fixierende Wirkung zu erzielen. Am Ende der Nutzungsdauer können diese Produkte noch energetisch genutzt werden und fossile Brennstoffe ersetzen.

2. Als Ökosysteme:

- Neben dem Fokus auf den Nutzen schätzt die Bioökonomie-Strategie Wälder auch als Ökosysteme, die Schutz-, Wohlfahrts- und Erholungsfunktionen erfüllen.
- Darüber hinaus wirken nachhaltig bewirtschaftete Wälder als Kohlenstoffsinken und müssen entsprechend erhalten werden.

3. Zielsetzungen:

Entsprechend der Wahrnehmung von Wäldern als Ressource, Ökosysteme und Kohlenstoffsinken zielt die Bioökonomie-Strategie darauf ab:

- Beschleunigung der Holzmobilisierung aus lokalen Wäldern
 - Erhöhung des Ertrags pro Hektar durch standortsangepasste Baumarten oder Waldökosysteme

- Verbesserung der Vitalität und Widerstandsfähigkeit der Wälder durch angemessene Waldbewirtschaftung und Durchforstungsmaßnahmen
- Dezentralisierung der forstwirtschaftlichen Strukturen, um die Verarbeitung und thermische Nutzung von Nebenprodukten und Rückständen in der Region zu ermöglichen und so den Transport und die Umweltbelastung zu verringern
- Nachhaltige Sicherung der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit der an der österreichischen Wertschöpfungskette "Holz" beteiligten Unternehmen durch Einhaltung international anerkannter Nachhaltigkeitsstandards und durch zukunftsorientierte Innovationen

Quellen

Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus; Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung; Bundesministerium für Transport, Innovation und Technologie (2019) Bioeconomy – A Strategy for Austria (<https://www.bmlrt.gv.at/english/environment/Climateprotect/Austria-s-Bioeconomy-Strategy.html>)

4.3. Bioökonomiekriterien und Indikatoren

Autor*innen: Stefanie Linser, Bernhard Wolfslehner, Ivana Živojinović

Indikatoren für die Nachhaltigkeit der Wälder im neuen Licht der Bioökonomie

1. Waldbioökonomie - ein Wertschöpfungskettenansatz

In diesem Bericht folgen wir der Definition der Bioökonomie, wie sie die EU in der Bioökonomie-Strategie festgelegt hat, nach der die Bioökonomie eine innovativere und emissionsärmere Wirtschaft ist, die die Forderungen nach nachhaltiger Landwirtschaft und Fischerei, Ernährungssicherheit und nachhaltiger Nutzung erneuerbarer biologischer Ressourcen für industrielle Zwecke miteinander in Einklang bringt und gleichzeitig die biologische Vielfalt und den Umweltschutz gewährleistet. Obwohl das Konzept einen technologischen Ursprung hat, spricht es stark den forstbasierten Sektor an, der alle industriellen Aktivitäten umfasst, die Waldbiomasse im Allgemeinen nutzen. Dennoch ist es wichtig, auch die Grenzen dieser Definition anzuerkennen. Insbesondere umfasst sie nicht die Dienstleistungen im Zusammenhang mit Wäldern und dem Forstsektor, die wahrscheinlich sehr wichtig sind.

In einem bioökonomischen Kontext besteht eine wichtige Herausforderung für den forstbasierten Sektor darin, die enge Definition von Waldressourcen und holzbasierten Produkten, einschließlich der Primärproduktion, zu überwinden. Es besteht die Notwendigkeit, sich zu einem horizontal und vertikal integrierten Sektor zu entwickeln, der die **gesamte Wertschöpfungskette von Waldprodukten und -dienstleistungen abdeckt** und dabei die nachhaltige Entwicklung als sein Kernprinzip betrachtet.

Ausgehend von den bisher vorgelegten Inhalten und unter Berücksichtigung der forstbasierten Bioökonomie: Wo liegen die **Grenzen** der derzeitigen Bioökonomie-Definition der EU?

- Sie umfasst nicht die Dienstleistungen im Zusammenhang mit Wäldern und dem Forstsektor.
- Sie umfasst nicht die Produkte, die mit Wäldern und dem Forstsektor zusammenhängen.
- Der Forstsektor ist darin überhaupt nicht enthalten.

2. Politisches Umfeld

Die Überwachung der Entwicklung der Waldbioökonomie in der EU ist aufgrund des fragmentierten politischen Rahmens komplex. Um die Rolle der forstbezogenen Politik in einer Bioökonomie zu verstehen, ist es wichtig, den supranationalen forstpolitischen Rahmen der EU, die nationalen politischen Ziele und ihre Beziehung zur Bioökonomie sowie den größeren EU-Kontext zu verstehen.

Bis 2020 hat die EU fünf politische Hauptziele festgelegt, für die sieben Leitinitiativen formuliert wurden. Im Jahr 2014 definierte eine neue Kommission zehn zusätzliche Prioritäten. In der Zwischenzeit wurden zusätzliche und ehrgeizigere Ziele veröffentlicht, die über 2020 hinausreichen: z.B. Klima- und Energiepolitik (2030), Eindämmung des illegalen Holzeinschlags (2030) und Kohäsionspolitik (2050).

3. Waldindikatoren - ein fortgeschrittener Rahmen

Indikatoren sind das Mittel der Wahl, um Nachhaltigkeitsfortschritte zu messen, zu überwachen und zu bewerten.

Indikatoren für die nachhaltige Waldbewirtschaftung (Sustainable Forest Management, SFM) wurden bisher für das Monitoring und die Berichterstattung, für die Vermittlung von Informationen an ein breiteres Publikum, für die Politikformulierung in nationalen Forstprogrammen und bis zu einem gewissen Grad für die Leistungsbewertung verwendet. Die von FOREST EUROPE entwickelten gesamteuropäischen Indikatoren für nachhaltige Waldbewirtschaftung wurden in vielen politischen Debatten erwähnt und haben sich für die Waldüberwachung und Berichterstattung sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene als nützlich erwiesen.

Diese waldbezogenen Indikatoren haben ein großes Potenzial, funktionale Instrumente für eine wissensbasierte Waldbioökonomie zu werden.

4. Was sind mögliche Entwicklungen von Indikatoren der Waldbioökonomie?

Ein neuer Ansatz bietet auch die Möglichkeit, einige häufig beobachtete Hindernisse und Schwierigkeiten zu beseitigen, wie z.B.:

- zu enger Fokus nur auf die Ressourcenseite, wobei die Perspektive des Marktes, der Technologien und der gesamten forstbasierten Wertschöpfungskette vernachlässigt wird;
- fehlender konzeptioneller Rahmen zur Erklärung der kausalen Zusammenhänge von Ressourcennutzung und Auswirkungen;
- unklare Bezüge zu politischen Zielen und Vorgaben;
- eingeschränkte operative Gestaltung und Datenverfügbarkeit;
- Fehlende Beurteilungsmerkmale, die Diagnose, Warnsignale und Orientierungshilfen bieten;
- unausgewogene Indikatorensätze, die oft schwach in Bezug auf sozioökonomische Aspekte sind;
- schwache Harmonisierung in Bezug auf Begriffe und Definitionen von Waldinformationen, was eine zuverlässige Interpretation der Indikatoren erschwert.

5. Studie, durchgeführt von EFI (European Forest Institute)

- Analysierte 203 Indikatoren aus verschiedenen Quellen
- Konzeptionalisierte Verbindung von Indikatoren zu einer Bioökonomie
- Identifizierte Indikator- und Datenverfügbarkeitslücken
- Untersuchte drei Wege für die zukünftige Verwendung von Bioökonomie-Indikatoren

6. Ergänzung der bestehenden SFM-Indikatoren zur Bioökonomie der Wälder

In schwarzer Farbe sind die aktuellen FOREST EUROPE-Indikatoren für SFM und in blauer Farbe ergänzend bestehende oder vorgeschlagene forstbezogene Bioökonomie-Indikatoren aus anderen Sets.

7. Entwicklung eines neuen Waldbioökonomie-Indikatorenansatzes mit thematischen Untergruppen von Indikatoren

Diese Option ist konzeptionell weiter fortgeschritten. Sie umfasst einige der gesamteuropäischen Indikatoren für nachhaltige Waldbewirtschaftung, ist aber per se als ein Prozess zur Entwicklung neuer, zusätzlicher Indikatoren gedacht, die einem neuen Denken folgen. Das zentrale Ziel ist nicht mehr die nachhaltige Waldbewirtschaftung, sondern die Verlagerung auf die Nachhaltigkeit der gesamten forstbasierten Wertschöpfungskette, nicht nur des forstwirtschaftlichen Teils.

Die Bioökonomie-Strategie soll die Grundlage für den neuen Indikatorrahmen und die dafür relevanten Kriterien liefern. Genauer gesagt, in Übereinstimmung mit den fünf gesellschaftlichen Herausforderungen der EU-Bioökonomie-Strategie sollen fünf Untergruppen von Indikatoren entwickelt werden.

Dieser Ansatz wird mehr Zeit und Ressourcen erfordern, um einen entsprechenden sektorübergreifenden Indikatorprozess zu entwickeln, wird aber enger mit der Bioökonomie-Strategie der EU verknüpft sein. Er bietet die Möglichkeit einer sektoralen Harmonisierung und synchronisierter Methoden des Daten- und Informationsmanagements. Dieser Ansatz erfordert einen sektorübergreifenden Dialog über die Unterthemen, die Teil einer forstlichen Bioökonomie sind. Er wird ein neues Bild von Unternehmensdienstleistungen und Ökosystemdienstleistungen schaffen, die sich auf den Sektor und darüber hinaus beziehen

8. Schlüsselindikatoren der Bioökonomie

Dies basiert auf einem neuen Trend in der Entwicklung und Anwendung von Indikatoren, der zum Beispiel von Eurostat (Leitindikatoren der Strategie Europa 2020) und der Europäischen Umweltagentur (Kernindikatorenansatz) angewandt wird. Er baut auf einer begrenzten Anzahl von Schlüssel-, Kern- oder Leitindikatoren auf, die ein kurzes, verständliches Bild von Nachhaltigkeitsaspekten in einer Bioökonomie liefern sollen. Dies würde die Kommunikation

an ein breiteres Publikum ermöglichen, den Aufwand für die Datenerhebung und Berichterstattung verringern und eine konzentrierte Diskussion darüber unterstützen, was die wichtigsten Informationsbedürfnisse für die Entscheidungsfindung sind.

Dieser Ansatz könnte parallel zu größeren Sätzen laufen oder durch diese unterstützt werden, die zur Synthese von (Sub-)Indikatoren oder zusammengesetzten Indikatoren (z.B. einem Fußabdruck) verwendet werden können. Solche Schlüsselindikatoren sind idealerweise so konzipiert, dass sie eine sektorübergreifende Anwendung unterstützen.

Jüngste Erfahrungen zeigen, dass Auswahlprozesse und die Vereinfachung von Informationen sehr anspruchsvoll sind, sowohl in Bezug auf die Rigidität als auch auf die Akzeptanz der Beteiligten. Andererseits könnte die Auswahl auf den Optionen 1 und 2 sowie auf den Ergebnissen anderer Prozesse aufbauen, die Schlüsselindikatoren verwenden. Sie könnte als ein evolutionärer Schritt nach einer Konsolidierung der bioökonomischen Indikatoren betrachtet werden.

9. Zusammenfassung

- 1) Bioökonomische Indikatoren müssen **Synergien** und **Kompromisse** zwischen der gesellschaftlichen und sektorübergreifenden Nachfrage nach Waldressourcen erfassen.
- 2) Eine **harmonisierte Nutzung von Monitoring und Statistiken** hilft, Veränderungen in einem zunehmend diversifizierten forstbasierten Sektor widerzuspiegeln.
- 3) Bioökonomische Indikatoren sollten **mit globalen Initiativen übereinstimmen** und **an nationale Strategien angepasst** werden.
- 4) Bioökonomie-Indikatoren haben ein enormes Potenzial, Bioökonomie auf verschiedenen Ebenen zu **kommunizieren** und Informationen für eine breitere Öffentlichkeit bereitzustellen.

Quellen

- Die Präsentation basiert auf der EFI from Science to Policy 4-Publikation aus dem Jahr 2016, die gemeinsam von Bioökonomie- und Indikatorexperten der BOKU/EFI Wien, des EWR, der EG GFS und der Università degli Studi del Molise/Italien erarbeitet wurde.
- Wolfslehner, B.; Linser, S.; Pülzl, H.; Bastrup-Birk, A.; Camia, A.; Marchetti, M. 2016. Forest Bioeconomy—A New Scope for Sustainability Indicators; From Science to Policy 4; European Forest Institute, EFI: Joensuu, Finland.

Abschnitt 5. Förderung von jungen Unternehmen und Innovation

Autor*innen: Karolina Horvatinčić, Sanja Tišma, Ivana Živojinović, Gerhard Weiss, Lukas, Wolfgang Engl

5.1. Die Idee und die Geschäftschance

Autorinnen: Karolina Horvatinčić, Sanja Tišma

Das Potenzial der Waldbioökonomie ist enorm. Aber nur mit einem unternehmerischen Vorhaben oder engagierten unternehmerischen Einzelpersonen kann dieses Potenzial in neue Geschäftsmodelle umgewandelt werden. Dass ist auch eine Chance, die Art und Weise, wie wir produzieren, zu verändern und die Möglichkeiten der Waldbioökonomie zu nutzen.

Jedes neue Unternehmen erfordert eine Idee und eine Geschäftsmöglichkeit. Die Idee ist, über etwas nachzudenken, das zu einer Geschäftslösung führen kann. Eine Geschäftsidee beschreibt die Möglichkeit, ein neues Produkt oder eine neue Dienstleistung zu realisieren, eine neue Art der Produktion, eine andere Art zu arbeiten, welche die Art und Weise, wie wir leben, maßgeblich beeinflusst. Eine Geschäftsidee ist der Beginn jeder Innovation.

Aber die Idee selbst reicht nicht aus. Um realisiert zu werden, muss es auch eine Geschäftsmöglichkeit geben. Eine Geschäftsmöglichkeit ist eine Reihe von notwendigen, günstigen Bedingungen, die einen Bedarf für ein neues Produkt, eine neue Dienstleistung oder ein neues Geschäft schaffen.

Eine Geschäftsidee ist nicht dasselbe wie eine Geschäftschance. Eine Geschäftsidee ist ein Werkzeug in den Händen eines Unternehmers, mit dem er sein Geschäft beginnt und entwickelt.

Im Gegensatz zu einer Geschäftsidee weist eine Geschäftsgelegenheit die folgenden Merkmale auf:

- Erstens schafft oder erhöht sie einen Wert für Kund*innen, indem sie die Bedürfnisse und Wünsche der Kund*innen befriedigt. Dadurch wird ein Problem auf dem Markt gelöst, für das es bisher keine Lösung für die Kundenbedürfnisse gab. Auf dem bestehenden Markt wurden die Bedürfnisse nicht erfüllt.
- Zweitens ist die Gelegenheit nachhaltig, weil es einen Markt, ein Produkt oder eine Dienstleistung gibt, für die ein Kunde bereit ist zu bezahlen und sie einen Gewinn erzielen. Und er hat Wachstumspotenzial.
- Drittens und äußerst wichtig: Die Gelegenheit kommt zur rechten Zeit. Wenn wir zum richtigen Zeitpunkt die Initiative ergreifen, öffnet sich ein Fenster, und es wird ein neuer Arbeitsplatz geschaffen, die Idee wird verwirklicht.

Modelle zum Überprüfen von Geschäftsmodellen?

1. Lernziele: Teilnehmer*innen können nach dieser Lektion:

- Geschäftsmöglichkeiten identifizieren und erkennen, ob ein Grundbedarf für die Idee oder das Produkt besteht.
- erkennen, wie wichtig es ist, eine klare Vorstellung von einer potenziellen Geschäftsmöglichkeit zu haben, die als allgemeine Richtlinie für zukünftige Überlegungen dienen kann.

2. Erfüllt die Idee die Bedingungen für eine Geschäftsgelegenheit?

Das Prüfen von Geschäftsmöglichkeiten ist von größter Wichtigkeit. Viele Unternehmungen scheitern trotz der Bemühungen und der guten Arbeit der Unternehmer*innen. Sie scheitern, weil die Geschäftsidee nicht den Kriterien einer Geschäftsgelegenheit entspricht. Bevor wir also von der Aufregung einer Geschäftsidee überwältigt werden, ist es notwendig zu prüfen, ob die Idee einem bestimmten Bedarf und den Kriterien einer Geschäftsgelegenheit entspricht.

3. Beurteilen einer Geschäftsmöglichkeit

Wie können wir prüfen, ob es eine Geschäftsmöglichkeit für unsere Idee gibt? Es gibt verschiedene Modelle, mit denen geprüft werden kann. Eines davon ist das Timmons-Modell, auch bekannt als das "Vier-Anker"-Modell. Ein detaillierteres Modell ist das Modell der Autorin Kathleen Allens, die das Machbarkeitsmodell entworfen hat.

4. Timmons „Vier-Anker“-Modell

Timmons hat ein einfaches und praktisches Modell zur Ermittlung von Geschäftsmöglichkeiten entwickelt, das von allen Unternehmern, auch von Anfängern, unabhängig davon, ob sie eine wirtschaftliche Ausbildung haben, genutzt werden kann. Es ist bekannt als das "Vier-Anker"-Modell zur Erkennung guter Chancen.

Außergewöhnliche Betätigungsfelder haben vier Anker:

- Erstens können sie einen signifikanten Wert für den Kunden oder Endnutzer schaffen oder hinzuzufügen.
- Zweitens tun sie dies, indem sie ein wesentliches Problem lösen oder einen wesentlichen Wunsch oder ein Bedürfnis befriedigen, für das jemand eine bestimmte Gebühr zu zahlen bereit ist.
- Drittens haben sie aus folgenden Gründen einen starken Markt, eine starke Marge und geldbringende Eigenschaften: Sie sind groß genug... haben eine hohe

Wachstumsrate... hohe Margen... hohe und schnell erzielte freie Mittelzuflüsse... ein hohes Gewinnpotenzial (mindestens 10-15 % nach Steuern) und bieten attraktive Renditen für Investoren (mindestens 25-30 % interne Rendite).

- Viertens, dass Geschäft ist für den/die Gründer*in und sein/ihr Team für diesen Zeitpunkt und diesen Markt geeignet. Mit einem ausgewogenen Verhältnis zwischen Risiko und Ertrag. (Timmons, 1999: 114).

5. Allens Machbarkeitsmodell

Das Machbarkeitsmodell von Allen besteht aus Fragen, um die Idee in vier Bereichen zu testen:

1. Produkt/Dienstleistung
2. Industrie
3. Markt / Kunde
4. Finanzen

6. Machbarkeitsanalyse

Analysebereich	Fragen
Produkt / Service	<ol style="list-style-type: none"> 1. Was sind die Merkmale und Vorteile des Produktes / der Dienstleistung? 2. Was sind die Aufgaben im Zusammenhang mit der Produktentwicklung und was ist der Zeitrahmen für ihre Ausführung? 3. Gibt es ein Potenzial für intellektuelle Eigentumsrechte? 4. Was unterscheidet dieses Produkt/ diese Dienstleistung von anderen auf dem Markt?
Industrie	<ol style="list-style-type: none"> 5. Was sind die demographischen Merkmale, Trends und Entwicklungsstand der Industrie? 6. Gibt es Eintrittsbarrieren? 7. Wie ist der Status der Technologie und wie hoch sind die Kosten für Forschung und Entwicklung? 8. Was sind die üblichen Gewinnspannen in der Industrie? 9. Haben Sie mit Lieferanten gesprochen? Mit Konkurrenten, Angestellten des (Einzel-) Handels, usw.?

Markt / Klient*innen	<p>10. Was sind die demographischen Merkmale des Zielmarktes?</p> <p>11. Wer ist der Kunde / Auftraggeber und was ist sein Profil?</p> <p>12. Haben Sie mit Kunden gesprochen?</p> <p>13. Wer sind die Konkurrenten und wie unterscheiden Sie sich von ihnen?</p> <p>14. Welche verschiedenen Verteilungs- bzw. Absatz Kanäle verfügbar sind und an welche Kunden werden sie sich richten?</p>
Finanzen	<p>15. Wie hoch sind die finanziellen Voraussetzungen für die Gründung ihres Unternehmens?</p> <p>16. Wie viel Betriebskapital wird benötigt?</p> <p>17. Wie hoch sind die Fixkosten?</p> <p>18. Wie lange dauert es, bis ein positives Finanzergebnis erzielt wird?</p> <p>19. Was ist der Deckungsbeitrag??</p>

7. Modelle von Timonn und Allen

Das Vier-Anker-Modell von Timmons und das Machbarkeitsmodell von Kathleen Allens sind einfache und praktische Modelle, um zu testen, ob eine Idee auch eine gute Gelegenheit ist. Anschließend an die Analyse kann die Idee als schlecht identifiziert oder als potenziell gute Idee mit Bereichen, die verfeinert werden können, akzeptiert werden. Der nächste Schritt ist die Erstellung eines Geschäftsplans, mit dem die Durchführbarkeit und Rentabilität vollständig getestet wird.

Quellen und weiterführende Informationen

- Timmons J.A., Spineli, S. (2003), New Venture Creation: Entrepreneurship For The 21st Century, McGraw Hill/Irwin
- Caner E. (2008) Pre-Business Feasibility Analysis and Opportunity Assessment. Innovation & Entrepreneurship Programs, Cleveland, USA

5.2. Innovationen in der forstbasierten Bioökonomie

Autor*innen: Ivana Živojinović, Gerhard Weiss

1. Lernziele: Teilnehmer*innen können nach dieser Lektion:

- Innovationen definieren und verstehen, wie sie zur FBB beitragen können.
- für Innovationsprozesse notwendige Fähigkeiten und Werkzeuge definieren.
- die Bedeutung von Innovation in FBB beschreiben.
- Innovationen in der Forstwirtschaft auflisten, die zur Bioökonomie beitragen, sowie eine Vielzahl von Ökosystemprodukten und -dienstleistungen.
- Die Notwendigkeit eines innovativen Ansatzes im Forstsektor beschreiben.

2. Innovationen in der forstbasierten Bioökonomie

1. Was ist Innovation?

- "Innovation ist das Tun von neuen Dingen oder das Tun von Dingen, die bereits getan werden auf eine neue Art und Weise... Innovation ist ein Prozess, durch den neue Produkte und Techniken in das Wirtschaftssystem eingeführt werden. (Schumpeter 1947)
- Eine Innovation ist die Einführung eines neuen oder erheblich verbesserten Produkts oder Verfahrens, einer neuen Marketingmethode oder einer neuen Organisationsmethode in der Geschäftspraxis, der Arbeitsplatzorganisation oder den Außenbeziehungen (OECD 2005)
- "die erste Kommerzialisierung einer Idee" (Fagerberg 2001)

2. Warum brauchen wir Innovationen? Was ist ihre Rolle?

- Innovation und Unternehmertum sind der Motor für Wirtschaftswachstum und Beschäftigungsmöglichkeiten.
- Moderne Wirtschaftspolitik wird mehr und mehr zur Innovationspolitik ("Lissabon-Strategie" der EU, Green Deal)
- Gesellschaftliche Veränderungen bedeuten neue Herausforderungen für den Forstsektor (globaler Wettbewerb und wachsende Anforderungen an die Wälder), aber auch neue Chancen, wie z.B.: wachsende Nachfrage nach Holz, erneuerbaren Energien (Biomasse), neue Produkte, neue "Dienstleistungen" (Erholung, Biodiversität, Spiritualität, etc.), Anbieten von Erfahrungen etc.

3. Ansätze um Innovation zu erforschen

- Linearer Modellansatz (z.B. Entwicklungsprozess eines neuen Produktes) – nur auf Unternehmen konzentriert (Rogers 1995).
- Das Lineare Innovationsmodell war einer der ersten Ansätze, der Innovationen als das Verhältnis von Wissenschaft und Technologie verstand, das mit der Grundlagenforschung beginnt und in die angewandte Forschung, Entwicklung und Verbreitung mündet. Dieses Modell räumt der wissenschaftlichen Forschung als

Grundlage der Innovation Vorrang ein und spielt die Rolle der späteren Akteure im Innovationsprozess herunter.

- Der Ansatz der Systeme der Innovation – eine systemische Sicht auf den Innovationsprozess (Edquist 1997, Edquist und Hommen 1999)

4. Bild (Systeme der Innovation)

- Der Ansatz von „Systeme der Innovation“ (SI) betont, dass der Technologie- und Informationsfluss zwischen Menschen, Unternehmen und Institutionen der Schlüssel zu einem innovativen Prozess ist. Er beinhaltet die Interaktionen zwischen den Akteuren, die erforderlich sind, um eine Idee in einen Prozess, ein Produkt oder eine Dienstleistung auf dem Markt zu verwandeln. SI wurden üblicherweise in folgende Kategorien eingeteilt: nationales Innovationssystem, regionales Innovationssystem und sektorales Innovationssystem.

5. Zentrale Elemente des Systemischen Modells

- Wissen und Lernen (Wissensgesellschaft) - Lernen ist interaktiv zwischen Organisationen im SI-Ansatz - Unternehmen entwickeln im Allgemeinen nicht isoliert.
- Akteure - "Teilnehmer*innen des Spiels" - vertreten durch eine Reihe von institutionellen Akteuren, die gemeinsam eine wichtige Rolle bei der Beeinflussung innovativer Leistungen spielen. Akteure werden gewöhnlich als Organisationen betrachtet, mit formalen Strukturen und mit expliziten Zwecken, für die sie bewusst geschaffen werden (öffentliche und private/Unternehmen und Interessengruppen, Universitäten, Risikokapitalorganisationen, Zivilgesellschaft, Einzelpersonen usw.).
- Institutionen - "Spielregeln" - eine Reihe von Gewohnheiten, Routinen, Regeln, Gesetzen oder Vorschriften (formell und informell), die die Beziehungen und Interaktionen zwischen Einzelpersonen, Gruppen und Organisationen regeln. Sie prägen (und werden von ihnen geprägt) das Handeln von Organisationen und die Beziehungen zwischen ihnen
- Interaktionen - komplizierte Wechselbeziehung der gegenseitigen Einbettung zwischen Akteuren und Institutionen, die Innovationsprozesse beeinflussen. Interaktion von Akteuren und Institutionen, sind offen für und interagieren mit der Umwelt, von der sie abhängig sind und zu der sie beitragen.
- Evolutionäre Merkmale - die Innovationsprozesse sind oft pfadabhängig im Laufe der Zeit, sie entwickeln sich entlang bestimmter Bahnen - ein Innovationssystem erreicht nie ein Gleichgewicht

6. Welches sind die zentralen Elemente des Systeme-der-Innovation-Ansatzes?

- a. Einrichtungen
- b. Optimale Verteilung der Ressourcen anstreben
- c. Wissen und Lernen
- d. Teilnehmer*innen

7. Innovationen in traditionellen Sektoren wie der Forstwirtschaft

- Wissensbasis für Innovation: relativ einfach, in Geräten und Materialien verkörpert, leicht nach zu machen.
- Weniger Engagement in Forschung und Entwicklung - mehr auf pragmatische Weise: Learning by doing, Lernen durch Anwendung
- Die Möglichkeiten zur Innovation hängen hauptsächlich mit der Suche nach niedrigeren Produktionskosten zusammen, z.B. durch neues Kapital, Güter, Inputs und Materialien von Lieferanten.
- Die Fähigkeit zur Innovation besteht in der effektiven Eingliederung von neuem Wissen in bereits bestehende Produkte
- Fokus auf Prozess- und nicht auf Produktinnovation
- Das Erreichen von Wettbewerbsvorteilen wird erzielt durch den Einsatz von weniger konventionellen Mitteln, wie Marken, ästhetische Gestaltung...
- Wettbewerb auf der Grundlage des Preises sowie anderer nichtpreislicher Variablen, wie Werbung und Unterstützung nach dem Verkauf
- Kaum radikale Innovationen, Starrheit gegenüber technologischen Diskontinuitäten und Konzentration auf schrittweise Innovationen
- Hohe geographische Streuung der Innovatoren - keine sektorale Konzentration (Breschi und Malerba)

8. Teilnehmer*innen und Netzwerke der Forstwirtschaft

- Wenig Interaktion mit anderen Sektoren -> Starke sektorale Grenzen, auch zur Holzindustrie und Landwirtschaft
- Forstwirtschaftliche Akteure setzen sich bei Prozessinnovationen durch, bei Produkt- oder Dienstleistungsinnovationen sind mehr Akteure aus anderen Sektoren beteiligt (z.B. Tourismus, Naturschutz oder Energieversorgung)
- Keine Interaktionen zwischen waldbezogenen Institutionen und Akteuren der nationalen Innovationspolitik
- Das forstwirtschaftliche Innovationssystem ist ein ziemlich geschlossenes System spezialisierter Organisationen mit sehr wenigen Interdependenzen zu anderen Sektoren oder anderen Innovationssystemen

9. Was bedeutet das alles für Innovationen in der forstbasierten Bioökonomie?

- Die technologischen Möglichkeiten im Forstsektor sind begrenzt, wachsen aber mit dem Aufschwung der Bioökonomie.
- Geringe Innovationsaktivität in kleinen, gut in großen Forstbetrieben - hohe Fragmentierung der Forstwirtschaft behindert Innovation
- Dienstleistungs- und Organisationsinnovationen dominieren.
- Innovation stützt sich auf gewachsenes Wissen in Kombination mit der Interaktion mit anderen Akteuren.

- Forstwirtschaftliches Innovationssystem hat starke sektorale Grenzen und bietet relativ wenig Unterstützung für Innovationen.
- Unterstützung für technologische Innovation und traditionelle Produkte

Quellen

- Edquist C. (1997). Systems of innovation approaches - their emergence and characteristics. In: Edquist, C. (ed.) (1997) Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations, London: Pinter/Cassell.
- Edquist, C., and Hommen, L. (1999). Systems of Innovation: theory and policy from the demand side. *Technology in Society*, 21: 63–79.
- Fagerberg, J. (2001). 'The economic challenge for Europe: adapting to innovation-based growth' in Archibugi, D., and Lundvall, B-Å., (eds.) *The Globalising Learning Economy: Major Socio-Economic Trends and European Innovation Policy*, Oxford: Oxford University Press.
- OECD (2005). *The Measurement of Scientific and Technological Activities: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data: Oslo Manual, Third Edition*, prepared by the Working Party of National Experts on Scientific and Technology Indicators, OECD, Paris, para. 146.
- Rametsteiner, E., Weiss, G. (2006). Innovation and innovation policy in forestry: linking innovation process with systems models. In: *Forest Policy and Economics* 8/7, S. 691-703.
- Rogers, E.M. (1995). *Diffusion of Innovations*. Free Press, New York.
- Schumpeter, J.A. (1947). The Creative Response in Economic History, *The Journal of Economic History*, vol. 7, Ausgabe 2, 149-159.
- Weiss, G., Pettenella, D., Ollonqvist, P., Slee, B. (2011). *Innovation in Forestry: Territorial and Value Chain Relationships*. CABI. 320 ff.

5.3 Kreativ-Techniken zum Problemlösen

Autor: Wolfgang Engl

Bioökonomie bedeutet manchmal auch, einfach neue Wege beschreiten, etwas Neues ausprobieren oder etwas anders machen, als es bisher geschehen ist. Denn oft drehen wir uns nur im Kreis und haben immer nur dieselben Ideen. Wenn wir also neue Gelegenheiten für uns schaffen wollen, dann braucht es eine Zündende Idee, eine Vision. Wir wollen hier 4 verschiedene Kreativ-techniken vorstellen, die dabei helfen sollen, etwas Neues zu kreieren. Eines haben alle 4 Techniken gemeinsam – sie sollen die Kreativität zum Fließen bringen. Vielleicht bringt ja auch eine Idee etwas im Inneren zum Klingen. Diese Ideen müssen im jetzigen Stadium auch noch gar nicht realistisch und umsetzbar sein. Ganz im Gegenteil, sie können verrückt, visionär und abgehoben klingen. Aber vielleicht kommen nach den ersten „verrückten“ Gedanken andere, welche realistischer umsetzbar sind. Ob eine Vision dann zur

Geschäftsidee wird und in weiterer Folge zur Geschäftsmöglichkeit taugt, das haben wir in den Kapiteln 5.1 und 5.2 betrachtet. Es geht also noch nicht darum „gute“ oder „fertige“ Ideen zu produzieren, sondern vorerst mal nur darum möglichst viele oder möglichst „neue“. Sie haben schon mal eine probiert und es kam nichts Bahnbrechendes dabei heraus? Keine Sorge, der Erfolg stellt sich manchmal erst nach mehrfacher Nutzung ein - Kontinuität und Ausdauer sind also wesentliche Erfolgsfaktoren. Auch empfiehlt es sich, gemeinsam mit anderen nachzudenken. Selbst wenn die anderen Personen kein Fachwissen zu einem bestimmten Thema haben, so können gewissen Ideen trotzdem wertvolle Inputs zu weiterführenden Denkanstößen sein. Und weil es so wichtig und manchmal doch so schwierig ist, hier an dieser Stelle nochmal der Hinweis: Beim kreativen Nachdenken darf jede Idee ihren Platz haben. Auch wenn sie vollkommen unrealistisch ist, sie wird einfach mal notiert.

5.3.1 Brainstorming

Der Klassiker unter den Kreativitätstechniken. Man braucht eigentlich nur Stift und Block. Einfach die Hauptfrage aufschreiben und dann alles notieren, was in den Sinn kommt. Das können auch Gegenstände, Farben oder ganz andere Begriffe sein, die später dennoch einen Sinn ergeben. Damit das Brainstorming möglichst fruchtbar ist, gibt es hier eine Anleitung zur Durchführung:

- Leiter*in – wenn mehrere Leute zu einem Thema Brainstormen, dann braucht es eine/n Leiter*in. Diese/r hat die Funktion die Runde zu moderieren und zu motivieren.
- Anzahl Teilnehmer*innen – Brainstorming kann man auch alleine durchführen, die besten Ergebnisse erhält man aber mit 5 bis 10 Personen. So kann man sich gegenseitig befruchten und einen guten Ideenfluss in Gang bringen.
- Ideen dokumentieren – Eine Person ist ausschließlich für das Dokumentieren der Ideen zuständig. Am besten in Stichworten, für alle gut sichtbar.
- Ziel definieren – Es muss allen klar sein, was mit dem Brainstorming erreicht werden soll.
- Zeit vorgeben – Für den Brainstormingprozess wird vorab ein klarer Zeitrahmen festgelegt. Dieser ist strikt einzuhalten. Je herausfordernder die Aufgabenstellung, desto mehr Zeit wird versanschlagt.
- Ideen nennen – Jede/r Teilnehmer*in bringt sich aktiv ein und wird auch vom/von der Leiter*in ermutigt.
- Wertung der Ideen – Nein! Keine genannte Idee wird gewertet oder für schlecht, gut, unrealistisch etc. bewertet. Jetzt wird nur mal gesammelt!
- Verknüpfungen fördern – durch Kombinationen werden häufig wertvolle Lösungen „geboren“. Jede/r darf und soll also auch auf Ideen der anderen aufbauen und anknüpfen.
- Umformulierungen – Wenn schon nach kurzer Zeit keine Ideen mehr kommen, kann eine Umformulierung der Problem-, bzw. Fragestellung sinnvoll sein. Durch

den Wechsel der Perspektive kann der Kreativitätsprozess wieder angekurbelt werden.

Nächster Schritt:

1. Gesammelte Ideen werden bewertet: Was davon kann man umsetzen, was brauche ich dazu? (Diese Auswertung kann man dann auch allein durchführen)
2. Sortieren der Ideen: Je nach Aufgabenstellung werden nun jene Ideen, mit dem größten Potential und die sich möglichst kurzfristig umsetzen lassen, entsprechen an den Anfang gereiht.
3. Maßnahmenplan: Um meine gewünschten Ziele zu erreichen, muss ich jetzt mal festlegen, was genau bis wann von wem erledigt werden soll.

5.3.2 Mindmapping

Ähnlich wie Brainstorming aber dann doch unterschiedlich, denn es erleichtert die Visualisierung des Kreativitätsprozesses. Denn auch hier steht ein Begriff oder eine Frage im Zentrum.

- Zuerst – großes Blatt Papier nehmen, Idealerweise im Querformat
- In die Blattmitte das Schlüsselwort und es einkreisen
- Auf einem anderen Zettel notieren wir mittels Brainstormings, was zu dem Thema einfällt.
- Als nächstes werden die Ideen des Brainstormings geordnet und verknüpft und dann auch ergänzt und erweitert
- Auf dem großen Blatt Papier hängen wir dann an unser zentrales Thema sogenannte Hauptäste. Diese Zweige sind unsere Gedankengänge, unsere Ideen. Mit einem Blick auf unser Brainstorming: Welchen Oberbegriff kann man für diese Hauptäste verwenden?
- Diese Oberbegriffe werden direkt über den Ästen notiert. Von jedem Hauptast zweigen dann weitere Nebenäste mit Begriffen ab. Von dort dann wieder weitere. So können wir also immer weiter ins Detail planen und verlieren trotzdem nie den Überblick

Die Vorteile von Mindmapping

- Es fördert die Kreativität
- Man erhält einen guten Überblick
- Neue Informationen lassen sich schnell einfügen
- Zusammenhänge werden schnell sichtbar
- Durch die grafische Darstellung prägen sich Informationen besser ins Gedächtnis ein

5.3.3 Problem umkehren

Das Umkehren eines Problems bzw. einer Fragestellung erzwingt einen Perspektivenwechsel. Dies kann helfen einen Lösungsweg zu finden, den man vorher vielleicht nicht gesehen hat.

So kann die Fragestellung z.B. lauten:

„Wie kann ich die Wertschöpfung meines Waldbesitzes steigern?“

Eine Umkehrung des Problems könnte lauten:

„Wie kann ich die Wertschöpfung auf ein Minimum senken?“

Die Antworten auf diese Fragestellung zeigen oft besonders relevante Punkte und können zur Ideenfindung herangezogen werden. Besonders in einer Gruppe eignet sich diese Technik, um den Druck, eine Lösung finden zu wollen, zu reduzieren.

5.3.4 Spekulationen – Was wäre, wenn?

Die berühmte Frage nach dem „Was wäre, wenn ... “ bestimmt die Kreativitätstechnik. Spekulationen erlauben ein spielerisches Herangehen an eine Problemstellung.

Ein Beispiel: „Was wäre, wenn es keinen Wald mehr gäbe?“

Die Folgen, die aus dieser Spekulation auf den Plan treten würden, lassen sich sehr weit spinnen und erlauben so eine besonders tiefgreifende kreative Tätigkeit.

Es gibt noch eine Vielzahl von weiteren Kreativtechniken. Sie haben Vor- und Nachteile, aber man kann sie hervorragend anwenden, um neue Lösungsansätze für bestehende Probleme zu finden. Für fast jede Situation gibt es die passende Methode. Man muss sich also nur trauen, neue und vielleicht ungewohnte Wege zu beschreiten.

Fragen:

Was braucht es, um mit Hilfe von Kreativitätstechniken erfolgreich zu sein?

- Den richtigen Ort
- Alle Ideen erlauben und notieren
- Übung
- Möglichst viel Zeit

Beim Brainstorming mit mehreren Teilnehmer*innen sollte der/die Leiter*in

- Sich am besten mit der Materie auskennen
- Schüchterne und zurückhaltende Personen ermutigen
- „Dumme“ Ideen aussortieren
- Durch Umformulieren der Problemstellung einen neuen Denkanstoß geben
→ der/die Leiter*in kann auch der/die Vorgesetzte sein

5.4. Rentabilitätsanalyse

Autorinnen: Sanja Tišma, Karolina Horvatinčić

1. Entwicklung eines Geschäftsplans

Ein Geschäftsplan ist ein schriftliches Dokument, das folgende Fragen beantwortet: was muss getan werden, wer tut es und in welchem Zeitrahmen müssen bestimmte Aktivitäten zur Realisierung des unternehmerischen Vorhabens durchgeführt werden. Ein Geschäftsplan (Businessplan) ist eine Blaupause für das zukünftige Geschäft des/der Unternehmer*in/Handwerker*in. Daher sollte er oder sie persönlich an seiner Gestaltung beteiligt sein und vollständig verstehen, worum es bei diesem Plan geht. Es liegt in der Verantwortung des/ Unternehmer*in, so viele qualitativ hochwertige Informationen wie möglich über alle Aspekte des Unternehmens selbst zu sammeln.

Vor der Erstellung eines Geschäftsplans sollte der/die Unternehmer*in die grundlegenden Eingangs-Elemente des Geschäftsplans einschätzen:

Erstens, den Preis des Produkts oder der Dienstleistung. Zweitens, den Umfang des Verkaufs von Produkten oder Dienstleistungen oder die Stückzahl und die Gesamtrealisierung. Drittens, die Höhe der Ausgaben, Produktkosten, Gehälter, Steuern und andere Ausgaben. Und viertens, mögliche zusätzliche Finanzierungsquellen - Darlehen, Zuschüsse und Ähnliches.

Bei der Erstellung eines Geschäftsplans ist es nützlich, ein paar Dinge zu wissen. Erstens erfordert ein Geschäftsplan Zeit und Geld, das später mehrfach zurückgegeben wird. Darüber hinaus hilft der Geschäftsplan, die Geschäftsmöglichkeit klar zu erkennen, Geschäftsaktivitäten leichter zu leiten und zu leiten, potenzielle Partner anzuziehen und Finanzierungsquellen zu finden.

Mit dem Businessplan stellt der/die Unternehmer*in seine/ihre Geschäftsidee vor und beantwortet folgende Fragen: Welches Produkt werden Sie herstellen, wer werden Ihre Kund*innen sein, wie werden Sie verkaufen, warum werden die Kund*innen Ihr Produkt kaufen, welche Mengen planen Sie zu verkaufen und zu welchem Preis, wie viel werden Produktion, Verkauf und Marketing Sie kosten, wie viel Geld brauchen Sie für das Projekt und wie werden Sie es finanzieren, wie viel werden Sie verdienen.

Je besser der Geschäftsplan entwickelt ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass das Geschäftsvorhaben Erfolg hat.

2. Elemente des Geschäftsplans

Ein Geschäftsplan kann aus einer unterschiedlichen Anzahl von Elementen bestehen. Es ist wichtig zu wissen, dass es keine strenge Methodik für die Erstellung eines Geschäftsplans gibt. Verschiedene Geschäftsideen können daher auf unterschiedliche Weise präsentiert werden. Bestimmte grundlegende Elemente muss jedoch jeder Geschäftsplan besitzen.

Zusätzlich zu diesen grundlegenden Teilen des Geschäftsplans können je nach Schreibstil, Art der Investition usw. weitere Einheiten frei gebildet werden. Im Folgenden werden einige dieser grundlegenden Elemente eines Geschäftsplans beschrieben.

a) Beschreibung des Unternehmers und seiner unternehmerischen Stärke

Der erste Teil des Geschäftsplans ist eine Beschreibung des Unternehmers und seiner Geschäftsstärke. Dieser Teil des Businessplans beantwortet die Frage WER? Es ist wichtig, sich selber, die eigenen Kompetenzen und Erfahrungen, welche in weiterer Folge zu dem unternehmerischen Vorhaben geführt haben, vorstellen. Es ist von entscheidender Bedeutung zu erklären, was der Unternehmer tut, wie lange er schon im Geschäft ist, welche Erfahrungen er hat und wer seine wichtigsten Mitarbeiter am Projekt sind, falls es welche gibt. Handelt es sich bei dem/der Unternehmer*in um eine/n Anfänger*in, ist es notwendig, die bisherige Erfahrung des/der Gründer*in zu erläutern, auf deren Grundlage der/die Unternehmer*in ein unternehmerisches Vorhaben in Angriff nimmt.

b) Beschreibung der Geschäftsidee

Der zweite Teil des Geschäftsplans ist eine Beschreibung der unternehmerischen Idee. Diese beinhaltet eine kurze Beschreibung des Ursprungs der Idee, des Produkts und der potenziellen Kund*innen, für die das Produkt bestimmt ist. Eine gute Geschäftsidee erfordert keine großen Anfangsinvestitionen oder die Einstellung weiterer Mitarbeiter*innen im ersten Betriebsjahr. Die Idee konzentriert sich auf einen Markt, auf dem es eine unbefriedigte Nachfrage gibt, hat einen definierten Wettbewerbsvorteil und beantwortet Fragen darüber, was, wie, für welchen Zielmarkt und warum produziert werden soll.

c) Marktanalyse

Der dritte Teil des Geschäftsplans ist die Marktanalyse und beantwortet die Fragen WAS? WANN? WIE VIEL? In diesem Kapitel wird die Größe des Marktes, das Kundenbedürfnis, dem das Produkt oder die Dienstleistung entspricht, der Wettbewerbsvorteil des Produkts oder der Dienstleistung sowie andere relevante Informationen über den Markt, auf dem das Unternehmen tätig sein wird, erläutert. In Übereinstimmung mit den Bedürfnissen des Marktes sollte eine Hochrechnung des realisierbaren Umsatzes vorgenommen werden.

d) Technische und technologische Beschreibung

Der vierte Teil des Geschäftsplans ist die technische und technologische Beschreibung des Projekts. Die Schlüsselfrage lautet WIE? Dieses Kapitel beschreibt die technischen Potenziale und Fähigkeiten des Unternehmens, wie vorgeschriebene Standards erfüllt werden sollen, die Vertriebsmethode, die Dienstleistungen und die Kundenbetreuung.

e) Standortanalyse

Der fünfte Teil des Geschäftsplans ist die Standortanalyse. Die Frage WO? wird hier beantwortet. In diesem Kapitel ist es notwendig zu erklären, warum gerade dieser Standort,

an dem die Tätigkeit ausgeübt werden soll, für diese Art von Produkt / Dienstleistung geeignet ist.

f) Rentabilitätsanalyse

Das sechste Kapitel des Geschäftsplans bildet die finanzielle Grundlage des Projekts. Dieses Kapitel ist eigentlich eine Zusammenfassung der in den vorhergehenden Kapiteln erhaltenen Informationen, und die Bedeutung der Rentabilitätsanalyse wird sichtbar. Alle verfügbaren Daten werden numerisch aufgelistet. Es ist notwendig, Vorhersagen über die Jahre bezüglich der zu erwartenden Gesamteinnahmen und -ausgaben zu erstellen. Dies gibt Aufschluss über die Kostenwirksamkeit und Liquidität des Projekts.

g) Bewertung der Wirksamkeit des Projekts

Kapitel sieben ist die Bewertung der Wirksamkeit von Projekten. Dieses Kapitel enthält die Antwort auf die Frage, ob dieses Projekt rentabel ist oder ob erwartet werden kann, dass es die investierten Mittel in einem angemessenen Zeitraum zurückerstattet. Mit Hilfe der vorgenommenen Hochrechnungen kann der/die Unternehmer*in unabhängig von den eingesetzten Mitteln entscheiden, ob es sinnvoll ist, ein unternehmerisches Wagnis einzugehen.

h) Abschließende Bewertung des Projektes

Das letzte Kapitel des Geschäftsplans ist die abschließende Bewertung des Projekts. Dieses Kapitel enthält eine Zusammenfassung der Schlüsselparameter, die eine Investition rechtfertigen. Auf Grundlage der in den vorhergehenden Kapiteln dargestellten Fakten und der durchgeführten wirtschaftlichen und finanziellen Analyse, wird eine endgültige Entscheidung darüber getroffen, ob der Geschäftsplan akzeptiert wird oder nicht. In diesem Kapitel sind die Ergebnisse der Rentabilitätsanalyse von entscheidender Bedeutung.

Ein Geschäftsplan ist ein wichtiges Dokument, und der/die Unternehmer*in erstellt ihn in erster Linie für sich selbst und erst in zweiter Linie aufgrund von Anforderungen der Umwelt. Nachträglich kann der Plan auch als Kontrollinstrument herangezogen werden, um die Realisierung der einzelnen Schritte im Nachhinein zu überprüfen.

Quellen und weiterführende Informationen

- Lacroix, R. (2007) How to develop your first Business Plan – A practical approach. At Harokopeio University, Kalithea, Athens, Greece
- Dongol, R. (2014) Effective Business Planning: A Key to Successful Enterprises. 2 Laurea University of Applied Sciences, Leppävaara
- Business Planning – video - Producer describing the benefits of business planning https://www.youtube.com/watch?time_continue=31&v=loUXzHZo6r8&feature=emb_title

Abschnitt 6: Best Practice Beispiele

Autor*innen: Dijana Vuletić, Anton Brenko, Karolina Horvatinčić

6.1 Die Bedeutung von Best Practice

Der Begriff "Best Practice" wird verwendet, um zu beschreiben, was in einer bestimmten Situation oder Umgebung sehr gut funktioniert und als Vorzeigemodell dienen kann.

Best Practice ist eine Methode oder Technik, die allgemein als besser als alle Alternativen akzeptiert wurde, weil sie zu Ergebnissen führt, die besser sind als die, die mit anderen Mitteln erreicht werden, oder weil sie zu einem Standardverfahren geworden ist, z.B. ein Standardverfahren zur Einhaltung von gesetzlichen oder ethischen Anforderungen.

Es gibt ein breites Spektrum an Best Practices. Sie können von etwas so Einfachem wie der Erstellung mehrerer Plansätze für ein Bauprojekt bis hin zu einem Softwareprojekt mit einem iterativen Entwicklungsprozess, Qualitätskontrolle, Anforderungsmanagement und Änderungskontrolle reichen. Jeder dieser Punkte würde bei einem großen Softwareprojekt auch in eine Teilmenge von Prozessen aufgeteilt werden. Folglich kann die Komplexität von einfach bis sehr komplex reichen.

Der Punkt ist, dass Forschung und Wissen wertvolle Werkzeuge in Ihrem Arsenal für den Erfolg sind. Als gute Konsument*innen von Informationen müssen wir bedenken, dass eine bestimmte Praxis, die für jemanden innerhalb eines bestimmten Satzes von Variablen funktioniert hat, möglicherweise nicht die gleichen Ergebnisse in allen Bildungsumgebungen liefert.

Best Practices zu finden, bedeutet einfach, sich die Zeit zu nehmen, das zu recherchieren, was man vorhat, und den besten Weg zu finden, um es zu erreichen. Die Suche nach den besten Methoden für deinen Bereich oder dein Projekt kann dir viel Zeit und Ärger ersparen und deine Ergebnisse verbessern.

Quelle

- <https://www.thatcompany.com/what-are-best-practices-and-why-are-they-important>

6.2 Best Practice Beispiel aus Österreich, Slovenien und Kroatien

In diesen Unterkapiteln stellen wir nur einige ausgewählte Best-Practice-Beispiele aus dem Bereich der forstbasierten Bioökonomie in den Projektländern vor. Es gibt noch viel mehr davon und einige werden auch in früheren Materialien verwendet, insbesondere im Zusammenhang mit den NWFP.

Sehen Sie sich die Videos zu diesen Beispielen auf unserem YouTube-Kanal an:

<https://www.youtube.com/channel/UCdpEnT5EJIPI-SHvOUvi9Hw>

Unser Ziel ist es, einige Fragen aufzuwerfen, während Sie die Videos ansehen: Was sind die Herausforderungen, mit denen verschiedene FSB-Unternehmer konfrontiert sind?

Gibt es Beispiele aus deiner Nachbarschaft? Fördern sie die ländliche Entwicklung und sind sie umweltverträglich? Haben Sie eine eigene Idee für eine Geschäftsmöglichkeit in der forstbasierten Bioökonomie?

6.2.1 Best practice example aus Österreich: Cradle-to-Cradle Druckerei - gugler* print

Seit November 2011 ist gugler* print eine der ersten Druckereien, die Cradle-to-Cradle-zertifizierte Druckprodukte herstellen. Was ist Cradle to Cradle? Man könnte sagen "vom Ursprung zum Ursprung": Das bedeutet, dass man von Anfang an in kompletten Produktkreisläufen denkt. Das spart Ressourcen und vermeidet Abfall. Selbst der Schlamm, der bei der Produktion entsteht, kann in den biologischen Kreislauf zurückfließen. Und das ist noch nicht alles: Alle für den Druck benötigten Stoffe bleiben in den Kreisläufen erhalten.

Cradle-to-Cradle: Drei Dinge machen den Unterschied.

Effektivität statt Effizienz: Weniger schlecht ist nicht gut genug. Nützliche Produkte entstehen nicht durch die Reduzierung von Schadstoffen. Bei der Ökoeffektivität geht es darum, das Richtige zu tun. Das bedeutet, dass schädliche Stoffe gar nicht erst eingesetzt werden.

Abfall ist gleich Lebensmittel: Beim Cradle-to-Cradle-Konzept gibt es keinen Abfall. Wie in der Natur bleiben alle Stoffe in Kreisläufen. Cradle-to-Cradle-zertifizierte Druckprodukte sind für den Recyclingprozess optimiert. Dabei anfallende Schlämme können in den biologischen Kreislauf zurückgeführt werden.

Rundum gesund: Alle Inhaltsstoffe von Cradle-to-Cradle-zertifizierten Druckprodukten werden bei gugler* in Zusammenarbeit mit dem Umweltforschungsinstitut EPEA analysiert. Im Hinblick auf die Gesundheitsverträglichkeit wie Allergierisiken etc. werden hohe Anforderungen erfüllt. Selbst die Asche verbrannter Druckprodukte kann bedenkenlos im Gemüsegarten verstreut werden.

Bei den Druckfarben für den Buchdruck beispielsweise wird auf Nachhaltigkeit gesetzt - egal, ob die Farben leuchtend oder zart sind: gugler* verwendet mineralölfreie Druckfarben auf Pflanzenölbasis. Diese Farben sind zwar wasserlöslich, aber verseifbar und biologisch leichter

abbaubar. Sie sind leichter deinkbar, das heißt, sie können beim Papierrecycling leichter aus dem bedruckten Altpapier entfernt werden.

Grüner Fußabdruck

gugler* setzt auch auf Maßnahmen zum Klimaschutz: Die Menge der Treibhausgase wird reduziert, die verbleibenden Emissionen werden mit CO₂-Zertifikaten kompensiert. Dabei unterstützt gugler* Projekte, in denen CO₂-bindende Maßnahmen umgesetzt werden, wie zum Beispiel das Gold-Standard-Projekt von VCS (Verified Carbon Standard) in einem Waldreservat in Sambia.

Maßnahmen zur CO₂ -Reduzierung

- Die Firma gugler* hat in ein recycelbares Plusenergiegebäude investiert. Zur besseren Isolierung wurden die Wände mit Zellulose aus Altpapier und die Fenster mit Schafwolle gedämmt, die Abwärme von Maschinen und Kompressoren wird energiesparend in die firmeneigene Heizungsanlage eingespeist, LED-Beleuchtung und ein aufwändiges Monitoring optimieren den Stromverbrauch im Betrieb.
- Wann immer möglich, nutzt der Außendienst Rail & Drive statt Dieselfahrzeuge. Dienstwagen wurden und werden laufend durch E-Autos ersetzt.
- Im Personalrestaurant werden saisonale vegetarische Bio-Produkte aus der Region und aus eigenem Anbau verwendet.

Im Cradle-to-Cradle-Verfahren werden nur Materialien verwendet, die für den biologischen Kreislauf optimiert sind. Sie verursachen sowohl bei der Herstellung als auch bei der Entsorgung deutlich weniger CO₂. Die fertigen Druckprodukte sind theoretisch kompostierbar.

Umfassender Blick

Dem Inhaber und Geschäftsführer Ernst Gugler ist es auch wichtig, die Philosophie umfassend zu leben: "Unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit sollten die Nebeneffekte genauso beachtet werden. Eine Lösung, die zukunftssicher sein will, muss Aspekte berücksichtigen, die über die kommunikative Leistung hinausgehen - in ökonomische, ökologische und soziale Aspekte. Deshalb setzen wir uns nicht nur für die kontinuierliche Verbesserung von Umweltstandards ein, sondern unterstützen auch innovative ökonomische Ansätze wie die Gemeinwohlökonomie".

6.2.2 Best Practice Beispiel aus Slowenien: Belinal – Extrakt der Weißtanne

Produktbeschreibung

Belinal ist ein Nahrungsergänzungsmittel, das einen Extrakt aus den Zweigen und Ästen der Weißtanne (*Abies alba* Mill.) enthält. Forscher*innen des Instituts für Chemie haben in Zusammenarbeit mit Ärzten/Ärztinnen und Wissenschaftler*innen nachgewiesen, dass der Extrakt der Weißtanne verschiedene positive Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit hat. Er hilft, den glykämischen Index einer Kohlenhydratmahlzeit zu senken, was sich positiv auf Diabetiker*innen und diejenigen auswirkt, die ihr Gewicht kontrollieren wollen. Sie hat auch eine positive Wirkung auf die Haut und Hautkrankheiten, das Immunsystem, die Regeneration nach sportlichen Aktivitäten, das Herz und die Blutgefäße und spielt eine wichtige Rolle bei der Behandlung und Prävention von zerebrovaskulären Erkrankungen wie Schlaganfall und Demenz.

Sammeln und Herstellung

Die Tannenzweige werden in slowenischen Wäldern gewonnen, insbesondere in der Region Kočevje, wo die Wälder gut erhalten sind und die Tanne natürlich vorkommt. Dies gewährleistet die höchste Qualität der Zutaten und das Wissen um die Herkunft des Rohstoffs. Für die Zwecke der Gewinnung werden nur Zweige aus regulärem Holzeinschlag von Hand ausgewählt. Auf diese Weise werden der Naturschutz und die nachhaltige Entwicklung gewährleistet. Die Herstellung wird dann in einem Labor durchgeführt, in dem auch die Extraktion aus dem Holz erfolgt. Mit verschiedenen Labormethoden werden die Wirkstoffe gewonnen und in Kapseln gefüllt. Zudem werden Forschungsarbeiten und klinische Studien durchgeführt, um die Wirksamkeit und den gesundheitlichen Nutzen von Belinal bestätigen zu können und so eine optimale Wirkung zu erzielen.

Beitrag zur Bioökonomie

Das Produkt wird auf der Grundlage eines Extraktes aus den Zweigen der Weißtanne hergestellt, die in Slowenien eine autochthone Baumart ist und natürlich im ganzen Land verbreitet ist. Für die Extraktion werden Äste verwendet, die nach dem Einschlag zurückbleiben und eine Art Abfall darstellen, da sie sonst im Wald verbleiben würden. Sie verwenden natürliches Material (Holz), innovative Techniken (Extraktion) und tragen zur nachhaltigen Entwicklung und zum Naturschutz bei. Allesamt Merkmale der forstbasierten Bioökonomie.

Quellen

Vir: Belinal. 2020. <https://si.belinal.com/> (28.4.2020)

6.2.3 Best Practice Beispiel aus Kroatien: Antela d.o.o. - Paper Straws

Antela d.o.o. begann seine Tätigkeit in Kroatien 2015 als Erweiterung eines slowenischen Unternehmens, das den Bedarf des kroatischen Marktes für Papierprodukte decken soll. Seit 2017 produzieren sie Papierstrohhalm, für die die Idee als Anpassung an die Standards der Europäischen Union entstand - ab 2021 wird die Verwendung von Einwegplastikprodukten in der EU verboten sein.

Strohhalme stehen zusammen mit Besteck, Gläsern und ähnlichen Gegenständen auf der "schwarzen Liste" der Kunststoffprodukte, die zu den größten Umweltbelastungen gehören, da sie meist nur einmal benutzt und dann weggeworfen werden, wobei Abfall entsteht, der nur schwer oder gar nicht abgebaut werden kann und so zu einem zunehmenden Umweltproblem wird. Der Ökonom Goran Mačinko ist Partner und Miteigentümer der Firma Antela mit Sitz in Bonaci bei Baderna, Poreč, die er 2015 zusammen mit seinem slowenischen Kollegen Bostjan Zemljič, dem Gründer des gleichnamigen Unternehmens, gegründet hat, das seit 2007 in Slowenien als Papierwarenverarbeiter tätig ist, der monatlich etwa 400 Tonnen verarbeitet und 1000 Tonnen Papierprodukte verkauft.

Die Kapazität der Fabrik in Baderna liegt bei einer Million und mehr Strohhalmen pro Monat, was von den Abmessungen der einzelnen Strohhalme und der Häufigkeit von Formatwechseln an den Maschinen sowie von möglichen Verzögerungen abhängt. Jeder Papierstrohhalm besteht aus drei Lagen spezieller Pappe/Papier (Papierstrohzellulose) und diese drei Lagen werden spiralförmig miteinander verklebt und bilden einen Strohhalm. Es werden Strohhalme mit verschiedenen Durchmessern und Längen hergestellt, der Durchmesser beträgt 6/7/8/10 mm und die Länge je nach Kundenwunsch von 12 bis 55 cm. Die Verpackungen sind je nach Bedarf der Kunden unterschiedlich, für Hotelhäuser gibt es 1000 Strohhalme in einer Schachtel, während sie für den Verkauf an Endkunden in kleineren Verpackungen von 40 bis 50 Strohhalmen sind.

Alle Maschinen der chinesischen Hersteller sind aus rostfreiem Stahl gefertigt, um den technischen Anforderungen bei der Produktion gerecht zu werden. Nimmt man den Verhandlungszeitraum, so wurden die Maschinen über eineinhalb Jahre beschafft, und heute arbeitet man eng mit dem Hersteller zusammen, um Fehler zu beseitigen. Rund 150.000 Euro wurden in die Anlage investiert, der komplette Betrag stammt aus Eigenmitteln als Rekapitalisierung des Unternehmens durch slowenische Partner und Firmeninhaber in Kroatien. Weitere Investitionen erforderten Betriebsmittel und diese wurden aus dem laufenden Betrieb von Antela bereitgestellt.

6.2.4 Best Practice Beispiel aus Kroatien: Familienbetrieb 'Jakopović' - Das Haus der Zauberkräuter

Das 'Haus der Zauberkräuter' ist ein Pionier auf dem Gebiet der Biokosmetik in Kroatien, entstanden aus der ursprünglichen Idee, die Heilpflanze Zitronenmelisse anzubauen.

Bereits mit der ersten Ernte entstand das Bedürfnis, Produkte aus dieser und anderen Heilpflanzen fertig zu stellen und die Aktivitäten auf die Selbsttrocknung auszuweiten.

Das erste Fertigprodukt war Zitronenmelissentee (*Melissa officinalis*), dessen Eigenschaften spasmolytisch wirken, vor allem bei verschiedenen Neurosen (Magen-Darm-Trakt, Herzneurosen, Nervenstörungen). Es wird auch in der Phytobalneologie verwendet - Zitronenmelissebäder. Zitronengras ist eine Pflanze, die nicht nur als Tee verwendet wird, sondern auch weitgehend in der Gastronomie, Kosmetik und Wellness.

Der Familienbetrieb Jakopović hat die Produkte aus eigener Produktion, die zu 100 % natürlich angebaut und verarbeitet werden (ECO-Zertifikat), in ein erkennbares autochthones Souvenir verwandelt, das in allen Geschäften mit einheimischen kroatischen Produkten, in Souvenirläden, in allen größeren touristischen Destinationen, Kurhotels, Wellness-Zentren und dergleichen zu finden ist.

"House of Magic Grass" ist die erste Produktreihe in Kroatien, die das Label "ECO-Kosmetik", "100% Naturkosmetik mit ökologischen Inhaltsstoffen" und "Naturkosmetik mit ökologischen Inhaltsstoffen" erhalten hat.