

FACTSHEET 2 | 2022

Biomasse kann mehr – wenn sie richtig genutzt wird

Innovative Lösungen und Wege für eine kreislaufbasierte
Bioökonomie

Im Auftrag von:

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft

3	Vorwort
5	Biomasse kann mehr
10	Acker & Grünland
15	Holz
20	Wasser



© Florian Schneider

Darum geht's

Die gesellschaftlichen Herausforderungen sind durch die aktuellen Krisen – von den spürbaren Folgen des Klimawandels bis hin zu der vom Krieg in der Ukraine beeinflussten Energie- und Rohstoffkrise – zunehmend in das Bewusstsein der Menschen getreten. Um die Bedürfnisse einer wachsenden Bevölkerung auch in Zukunft befriedigen zu können, ist ein Umdenken notwendig. Das Ziel ist klar: Wir müssen weg von einer linearen Wirtschaftsweise, hin zu mehr Kreislaufwirtschaft und nachhaltiger Bioökonomie. Der Weg dorthin sollte mit nachwachsenden Rohstoffen, die aus land- und forstwirtschaftlicher Produktion stammen, anstelle von fossilen Ressourcen (z. B. Erdgas oder Erdöl) bestritten werden. Denn Erdöl und Erdgas sowie ein verschwenderischer Umgang mit begrenzt verfügbaren Ressourcen sind schlichtweg nicht mehr tragbar, wenn wir der zukünftigen Generation eine lebenswerte Zukunft sicherstellen wollen. Doch sind nicht automatisch alle Probleme gelöst, nur weil wir künftig unsere Produkte wiederverwertbar gestalten und aus nachwachsenden Rohstoffen herstellen. Die Wissenschaft ist sich einig, dass für unseren aktuellen Lebensstil nicht genügend Fläche auf unserem Planeten verfügbar ist. Wir müssen uns also zuerst die Frage stellen: „Brauche ich das wirklich?“. Im Anschluss bedarf es eines verantwortungsvollen Ausgleichs der verschiedenen Ansprüche an die land- und forstwirtschaftlich nutzbare Fläche: von Nahrungs-, Futter-, Wertstoff- und Energieproduktion bis zu sozialen und ökologischen Ansprüchen wie der Nutzung als Wohn-, Erholungsraum und

Lebensraum für Flora und Fauna und somit der notwendigen Biodiversität.

Als NutzerInnen von Biomasse sind wir gefordert, aufeinander abgestimmte Produktions- und Nutzungskonzepte auszuarbeiten, die den gewonnenen Rohstoff entlang der gesamten Wertschöpfungskette so effizient und ressourcenschonend wie möglich in Wert setzen und so lange wie möglich im nutzbaren Zustand zu erhalten – bis hin zur energetischen Verwertung als letzten Schritt des Kreislaufes. Denn im Sinne der Kreislaufwirtschaft gilt es, den Bioenergiesektor von Anfang an miteinzubeziehen. Um diese Ziele zu erreichen, bedarf es intelligenter technologischer Ansätze und einer stärkeren Vernetzung der einzelnen Verwendungsschritte untereinander.

In dieser Publikation werden neben einer Auswahl an innovativen Produkten und stofflichen Verwertungsmöglichkeiten von Biomasse – vom Acker, aus dem Wald und aus dem Wasser – aktuelle Forschungsprojekte zum Thema kreislaufbasierte Bioökonomie vorgestellt.

Norbert Totschnig

Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft



Vorwort Norbert Totschnig

Die Menschheit wächst. Nach UN-Berechnungen wurde im Jahr 2022 die 8-Milliarden-Marke überschritten. Mit der wachsenden Weltbevölkerung steigt auch der Ressourcenbedarf. Umso wichtiger ist es, dass wir innovative Wege einschlagen, um die vorhandenen Ressourcen bestmöglich, effizient und nachhaltig zu nutzen.

Bioökonomie & Kreislaufwirtschaft sind dabei Schlüsselfaktoren – gerade wenn es darum geht, von fossilen Rohstoffen unabhängiger zu werden. Hier gehört vor allem unsere heimische Forstwirtschaft zu den Vorreitern. Aktive Waldbewirtschaftung ist auch aktiver Klimaschutz. Denn ein bewirtschafteter Wald bindet mehr CO₂, als ein unbewirtschafteter Wald. Zudem hat die stoffliche und energetische Nutzung des nachwachsenden Rohstoffes Holz viel Potenzial, Stichwort Biomasse. Baustoffe und erneuerbare Energie aus der

Region für die Region sind die Erfolgskonzepte der Zukunft! Viele heimische Land- und Forstbetriebe leisten in diesem Bereich schon einen wichtigen Beitrag.

Mit dem Thema „Biomasse kann mehr – wenn sie richtig genutzt wird - Innovative Lösungen und Wege für eine kreislaufbasierte Bioökonomie“ ist das Ökosoziale Forum also am Zug der Zeit. Entscheidend, um die neuesten Erkenntnisse in Betrieben entlang der Wertschöpfungskette umzusetzen, sind engagierte ForscherInnen, zukunftsorientierte Land- und ForstwirtschaftlerInnen sowie einen faktenbasierten Diskurs in der Gesellschaft. Die in dieser Publikation präsentierten Beispiele aus der land- und forstwirtschaftlichen Forschungslandschaft geben einen positiven Ausblick. Nutzen wir gemeinsam das immense Potenzial, das in der Verwirklichung der Bioökonomie steckt.

Stephan Pernkopf

Präsident des Ökosozialen
Forums Österreich und Europa



Vorwort Stephan Pernkopf

Für uns alle besteht Optimierungsbedarf im Umgang mit endlichen Ressourcen und insbesondere bei unserem Produktions- und Konsumverhalten. Auf dem Weg hin zu einer ökosozialen und kreislauforientierten Gesellschaft, ist die Verlängerung des Lebenszyklus von Materialien und Produkten essenziell. Die heimische Land- und Forstwirtschaft leistet dabei stetig einen wesentlichen Beitrag zum Wohlstand unseres Landes sowie zur Steigerung der Lebensqualität.

Bioökonomie, Kreislaufwirtschaft und wirtschaftliches Wachstum stehen sich keineswegs im Widerspruch. Auf den folgenden Seiten erhalten Sie einen Einblick, wie intensiv und innovativ die land- und forstwirtschaftliche Forschungslandschaft an zahlreichen Projekten arbeitet. Wir wollen gemeinsam unsere Umwelt schützen, um sie für uns und die nachfolgenden Generationen so schön und le-

benswert zu erhalten! Ökosozial ist, was die Wirtschaft stützt, die Umwelt schützt und uns Menschen nützt – und auch morgen noch funktioniert!

Facts

21,4
Millionen

In der EU gibt es bereits **21,4 Millionen Arbeitsplätze** in der Kreislaufwirtschaft & Bioökonomie. Die Europäische Kommission schätzt das zusätzliche Potenzial bis 2030 auf **+2,2 Millionen**.

Quelle: EC 2018/2020, EP 2017

Würde man alle fossilen Materialien (inklusive Energieträger) in Österreich durch biobasierte Stoffe ersetzen, bedeutet das einen zusätzlichen Flächenbedarf von bis zu **4 Mio. Hektar**. Im Vergleich dazu: Die landwirtschaftlich genutzte Fläche beträgt **2,6 Mio. Hektar** und die Forstfläche Österreichs beträgt **3,4 Mio. Hektar**.

Quelle: Bioökonomiestrategie für Österreich

4 Millionen
Hektar

39%

Die Zirkularität der Weltwirtschaft hat das Potenzial, sich auf **17 %** zu verdoppeln. Dadurch würden sich die jährlichen Gesamtemissionen auf **39 %** verringern.

Quelle: greentech.at



Biomasse kann mehr stoffliche Nutzung auf dem Vormarsch

© shutterstock.com/ Volodymyr_Shtun

Die Land- und Forstwirtschaft erzeugt weltweit auf insgesamt rund **4,7 Milliarden Hektar** landwirtschaftliche Nutzfläche¹ sowie auf ca. **4 Milliarden Hektar Waldfläche**² Ernteprodukte aus pflanzlicher Biomasse (Ackerfrüchte, Holz und Gras). Neben der Nutzung als Nahrung, Futter oder Energie ist auch die stoffliche Nutzung dieser Biomasse als Ausgangsmaterial für industrielle Rohstoffe (z. B. wiederverwertbare Baustoffe) zunehmend von Bedeutung und bietet Potenzial zur Schaffung zusätzlicher Wertschöpfung entlang des Produktions- und Verarbeitungsnetzwerkes. Da Anbauflächen begrenzt sind, ist ein bewusster Umgang mit dieser Ressource und der darauf produzierten Biomasse entscheidend. Im Fokus einer kreislaufbasierten Bioökonomie sollte dabei aber nicht nur die kaskadische Nutzung von Biomasse aus der Produktion am Acker, aus dem Grünland oder im Wald stehen, sondern auch die Verwendung von anfallenden Nebenprodukten aus der landwirtschaftlichen Produktion (z. B. Stroh), der Verarbeitung von Lebensmitteln (z. B. Sauermolke) oder der Holzwirtschaft (z. B. Rinde).

Mehr zur stofflichen und nachhaltigen Nutzung von Biomasse:

[>>>energy-innovation-austria.at](https://energy-innovation-austria.at)

[>>>wua-wien.at](https://wua-wien.at)

[>>>oeko.de](https://oeko.de)

Mehr zum Thema Kreislaufwirtschaft & Bioökonomie:

[>>>boku.ac.at](https://boku.ac.at)

[>>>klimaaktiv.at](https://klimaaktiv.at)

[>>>bmk.gv.at](https://bmk.gv.at)

¹ statista.com

² statista.com

KREISLAUFWIRTSCHAFT, BIOÖKONOMIE & KASKADE – WAS IST DAS?

Kreislaufwirtschaft bedeutet, Güter so zu gestalten, dass sie ohne großen Energieaufwand wiederverwertet werden können. Abfälle und andere Reststoffe werden in den Produktionsprozess eingebunden. Ihnen wird so ein (neuer) Nutzen gegeben. Bevor Biomasse energetisch verwertet wird, sollte sie als Nahrungs- und Futtermittel oder - unter Berücksichtigung regionaler Wertschöpfungsketten und Aspekten der Versorgungssicherheit - stofflich und **kaskadisch**, also mehrfach, genutzt werden. Biomasse in den Kreislauf zurückzuführen ist auch wichtig für den Humusaufbau. Wurzel-Biomasse, Ernterückstände, Kompost und tierische Dünger halten die Humusgehalte der Böden stabil, wirken als Dünger und steigern die Bodenfruchtbarkeit..

Bioökonomie beschreibt ein Wirtschaftskonzept, welches darauf abzielt, nicht-nachwachsende Rohstoffe, wie Erdöl und Erdgas, durch nachwachsende Alternativen in möglichst allen Bereichen und Anwendungen zu ersetzen. Bioökonomie umfasst alle industriellen und wirtschaftlichen Sektoren, die biologische Ressourcen produzieren, verarbeiten oder nutzen.

Quelle: Bioökonomiestrategie für Österreich

FORSCHUNGSFRAGE

Wie kann die Zusammenarbeit und Vernetzung verschiedener Akteurinnen und Akteure entlang der gesamten Wertschöpfungskette im Bioökonomiebereich gefördert werden?

PROJEKTLEITUNG:

Kamleitner Florian

FÖRDERNEHMER:

ecoplus Plattform für Green Transformation & Bioökonomie

PROJEKTZIEL:

Netzwerkaufbau

STATUS:

laufend – Projektende Oktober 2024

FÖRDERUNG DURCH:

Österreichischer Waldfonds

Bioeconomy Austria

Netzwerkaufbau in Vorbereitung eines nationalen Bioökonomie-Clusters

Bioeconomy Austria ist ein wachsendes Netzwerk aus den Regionen, Clustern und Plattformen, Wirtschaft, Forschung, Politik und Gesellschaft. Es stellt das „Tor zur österreichischen Bioökonomie“ dar und gilt als ein Leuchtturmprojekt der nationalen Bioökonomiestrategie. Das Ökosoziale Forum Österreich & Europa hat den Kommunikationslead inne.

Fünf Monate nach Projektstart haben sich bereits über 150 PartnerInnen dem wachsenden Netzwerk angeschlossen. „Bioeconomy Austria“ ermöglicht diesen den Austausch von Informationen und Know-how. Entlang der gesamten Wertschöpfungskette werden von den PartnerInnen gemeinsam Wege gesucht, Abfälle zu vermeiden und fossile Rohstoffe durch nachwachsende Alternativen zu ersetzen. Der erste Schwerpunkt des Netzwerks liegt auf dem Rohstoff Holz. In weiterer Folge wird das Netzwerk auf alle nachwachsenden Rohstoffquellen der Bioökonomie ausgeweitet - von Acker, über Wasser bis hin zu biobasierten Reststoffen. Bis 2024 entsteht so aus dem wachsenden und vorwettbewerblichen Netzwerk ein österreichweiter Bioökonomie-Cluster.

Das Netzwerk steht allen interessierten Organisationen offen. Initialpartner des Netzwerks sind ecoplus, Niederösterreichs Wirtschaftsagentur (Projektleitung), Business Upper Austria, Innovation Salzburg, Holzcluster Steiermark, proHolz Tirol, Österreichische Energieagentur, Zentrum für Bioökonomie an der Universität für Bodenkultur Wien, BioBASE, Umweltbundesamt sowie das Ökosoziale Forum Österreich & Europa.

Weitere Informationen zum Projekt:

>>bioeconomy-austria.at



FLORIAN
KAMMLEITNER

GRETE

Green chemicals and technologies for the wood-to-textile value chain

Neue nachhaltige Technologien zur Innovation der Holz-Textil-Wertschöpfungskette und zur Herstellung neuer und hochwertiger Textilfasern auf Zellulosebasis.

GRETE ist eine internationale Forschungs- und Innovationsinitiative, die darauf abzielt, die bestehende textile Wertschöpfungskette durch die Entwicklung neuartiger und besserer Lösungen für die Modifizierung von Zellstoff, die Auflösung von Zellulose und die Regenerierung von hochwertigen Fasern mit interessanten Eigenschaften zu verbessern. Die im Rahmen des GRETE-Projekts definierten innovativen Technologien sind eine Antwort auf die steigende Nachfrage nach nachhaltigen Textilfasern. Die entwickelten Vorbehandlungen ermöglichen den direkten Einsatz von Papierzellstoff als umweltfreundlichem Rohstoff, während sichere und nachhaltige ionische Flüssigkeiten das Herzstück des Lösungsmittelsystems bilden. Die daraus resultierenden cellulosischen Chemiefasern bieten moderne Eigenschaften und eine gezielte Funktionalisierung. Die Technologie erlaubt eine Verringerung von Emissionen und Energieeinsparungen was durch Life-Cycle Analysis gezeigt werden konnte. Das GRETE-Projekt wird von einem Konsortium aus 8 Partnern durchgeführt, das 5 Länder vom Norden bis zum Süden Europas verbindet: Finnland, Österreich, Italien, Spanien und Portugal, und bringt Institutionen aus Forschung, Beratung und Industrie zusammen.

Weitere Informationen zum Forschungsprojekt:

>>greteproject.eu



ANTJE
POTTHAST

FORSCHUNGSFRAGE

Wie kann man durch neue Technologien die Wertschöpfungskette von Holz zu Textilien verbessern?

PROJEKTLEITUNG:

Antje Potthast (für die BOKU)

FORSCHUNGSEINRICHTUNG:

Universität für Bodenkultur Wien (Projekt-partner), VTT Technical Research Centre of Finland (Koordinator) Konsortium: greteproject.eu

FORSCHUNGSRICHTUNG:

Angewandte Forschung

FORSCHUNGSGEBIET:

EU

STATUS:

in Bearbeitung – Projektende April 2023

FÖRDERUNG DURCH:

Europäische Kommission

Acker & Grünland

Starke Rohstoffe

Die Landwirtschaft erzeugt auf ihren Äckern, Wiesen und Almen Biomasse in Form von Ackerkulturen und Gras. Neben wertvollen Nutzpflanzen zur Lebens- und Futtermittelproduktion werden auch Industriepflanzen für eine stoffliche Nutzung angebaut. Zu den wichtigsten Industriepflanzen zählen Kartoffeln, Mais, Weizen und Zuckerrüben. Aus ihnen kann Stärke bzw. Zucker gewonnen werden, welche beispielsweise zur Erzeugung von biobasiertem Kunststoff oder in Bioraffinerien bis zum letzten Element hin verwertet werden können.

Mehr zum Thema Bioraffinerien:

>>agrana.com

>>boku.ac.at/bioconversion

Kreislauffähige Baustoffe

Neben dem gezielten Anbau von Industriepflanzen oder Gras als Ausgangsstoffe für industrielle Rohstoffe gilt es im Sinne der Kreislaufwirtschaft einen besonderen Fokus auf die stoff-

liche Weiterverwendung von anfallenden Nebenprodukten aus der landwirtschaftlichen Produktion oder Verarbeitung zu legen. So ist zum Beispiel Stroh das wichtigste Nebenprodukt der Getreideproduktion und sollte in erster Linie als Futtermittel und Nährstofflieferant für landwirtschaftlich genutzte Böden dienen. Darüber hinaus besteht aber auch die Möglichkeit, Stroh - insbesondere Überschüsse - stofflich zu nutzen. So kann etwa im Stroh enthaltenes Lignin mit Hilfe neu entwickelter Technologien industriell weiterverarbeitet werden und dient dann zum Beispiel als Basis für Bio-Kunststoffe (siehe Thema Holz).

Getreidestroh bietet aber noch weitere Vorteile und ist in Österreich ein zertifizierter Baustoff. Strohballe können beispielsweise als Ausfachung in Holzriegelbauten verwendet werden. Des Weiteren dient Stroh auch als Verputzmaterial. Mit Lehmputz innen und Kalkputz außen ergibt sich so ein dampfdiffusionsoffener Wandbau - das bedeutet, dass ein Baustoff Wasserdampf gut von innen nach außen lässt, der Räume besonders behaglich macht. Im Vergleich zu Fassaden mit Kunststoffdämmung widerstehen Strohballewände Bränden für längere Zeit. Grund dafür ist der hohe Mineral- und Silikatgehalt von Weizenstroh, der den Brandgang erschwert. Zudem sind Dämmungen aus Getreidestroh deutlich besser recyclebar als Kunststoffdämmungen.



70 % der weltweiten Agrarfläche sind **Grasland**. Nur knapp 30 % sind **Ackerflächen**. Die Ackerflächen dienen zum größten Teil der Nahrungs- und Futtermittelproduktion. Davon wiederum werden auf **11 %** der Fläche **Rohstoffe für Biotkraftstoffe und die stoffliche Biomassenutzung** produziert.

Quelle: umweltbundesamt.de

Mehr zu Stroh als Baustoff:

>>klimaundenergiemodellregionen.at

>>place-to-be.at

Für die Herstellung von biobasierten Baustoffen wird im Vergleich zu konventionellen Dämmstoffen nur wenig Energie benötigt. Und sie bieten noch weitere Vorteile. Biobasierte Baustoffe haben mitunter die Fähigkeit, Feuchtigkeit besser zu regulieren, weisen gute Dämmwerte, aber auch eine hohe Umweltverträglichkeit auf.

Mehr zu biobasierten Baustoffen:

>>carmen-ev.de

Mehr zum Bau mit nachwachsenden Rohstoffen:

>>nachhaltigwirtschaften.at

Innovative Molkereien

Wie man Nebenprodukte aus der Lebensmittelproduktion bzw. -verarbeitung innovativ nutzen kann, zeigen die Beispiele Sauermolke oder Spülmilch, die in Molkereien bei der Erzeugung bestimmter Käsesorten anfallen. Beide sind nicht

für den Verzehr geeignet. Mischt man diese in eine Güllegrube, anstatt sie einfach zu entsorgen, findet zu Beginn ein merklicher Abfall des pH-Werts der Gülle statt. Dadurch kommt es zu einer Reduktion im Stickstoffverlust. Diese Methode könnte in Zukunft ein kostengünstiges Verfahren für die Emissionsreduktion in Bezug auf Ammoniak darstellen, der durch die landwirtschaftliche Ausbringung von Gülle in die Umwelt eingetragen wird.

Mehr zur Nutzung von Molkereinebenprodukten:

>>ressourcenforum.at

Molke kann aber auch zur Herstellung von umweltfreundlichem Klebstoff genutzt werden. Dabei wird das herkömmliche Ethylacetat - eines der am häufigsten eingesetzten Lösungsmittel in der Klebstoffproduktion - aus Erdgas oder Erdöl durch jenes Ethylacetat, welches aus der Molke gewonnen wird, ersetzt. Überflüssig wird durch dieses Verfahren auch die aufwendige Entsorgung von Milchemelasse, die ansonsten bei der Molke-Verarbeitung anfällt. Es sind auch keine zusätzlichen Bearbeitungsschritte erforderlich, um das abgeschiedene Ethylacetat sofort als Rohstoff zu nutzen.

Mehr zu Klebstoffen aus Molke:

>>renewable-carbon.eu

Alleskönner Gras

Gras ist nicht nur ein wertvolles Futtermittel für Wiederkäuer, sondern bietet noch viele weitere Nutzungsmöglichkeiten. Beispielsweise können in grünen Bioraffinerien abfall- und emissionsfreie Wertstoffe aus siliertem Gras - was bedeutet, dass Gras milchsauer vergoren und dadurch konserviert wird - gewonnen werden. Die mechanische Fraktionierung (Abpressen) ist hierbei ein wesentlicher Verfahrensschritt, bei dem das silierte Gras in eine flüssige Fraktion (Presssaft) und in eine feste Fraktion (Presskuchen) aufgeteilt wird. Der Presssaft besteht aus wasserlöslichen Wertstoffen wie Milch- und Aminosäuren. Die so erzeugten Milchsäureprodukte können anschließend als Basis für Kunststoffe und Lösungsmittel dienen. Anfallende Faserprodukte aus diesem Prozess können zudem als Dämmstoffe und Baumaterial verwendet werden. Der Kreislauf wird vollständig geschlossen, wenn die verbliebene Trockenmasse wieder als Dünger auf die Flächen rückgeführt wird.

Mehr über grüne Bioraffinerien:
[->>nachhaltigwirtschaften.at](https://nachhaltigwirtschaften.at)

Protein aus Gras

Eine weitere Nutzungsmöglichkeit von Gras - an der aktuell u. a. in Dänemark geforscht wird - ist die unmittelbare Gewinnung von Protein aus dem Presssaft. Die Verwendungsmöglichkeiten der daraus gewonnenen Proteine reichen von menschlicher Nahrung über Futtermittel bis hin zu industriellen Wertstoffen wie z. B. Klebstoffe.

Mehr zum Thema Protein aus Gras:
[->>wirlandwirten.de](https://wirlandwirten.de)
[->>faz.net](https://faz.net)

Mehr zu Gras als Rohstoffquelle und Verpackungsmaterial:
[->>nachhaltigwirtschaften.at](https://nachhaltigwirtschaften.at)
[->>biooekonomie.de](https://biooekonomie.de)

Verpackung im Kreislauf

Ein weiteres Beispiel für einen noch weitestgehend ungenutzten Rohstoff sind Getreidespelzen (trockene Deckblätter), die nach dem Dreschen anfallen. Diese können weiterverarbeitet und als Verpackungsmaterial genutzt werden. Damit stellen sie eine Alternative zu EPS (Styropor) dar. Nach der Verwendung, zum Beispiel als Polsterverpackung, können die Materialien einfach recycelt und schließlich am heimischen Kompost entsorgt werden. So werden sie letztlich wieder in den Lebenszyklus am Feld zurückgeführt.

Mehr zu nachhaltigen Verpackungen aus Spelzen:
[->>proservation.eu](https://proservation.eu)

Gewinnung und Verwertung von Pflanzenfasern aus Brennnesseln in Pappel-Nessel-Mischkulturen auf kontaminierten Böden

Nachwachsende Rohstoffe, wie zum Beispiel Pflanzenfasern, geraten wegen ihrer vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten zunehmend in Fokus. Der Anbau von Pflanzen, die für nachwachsende Rohstoffe für die Industrie verwendet werden, steht jedoch wegen der geringer werdenden Bodenverfügbarkeit in zunehmender Konkurrenz zu Nahrungs- und Futtermittelpflanzen. Die Nutzung von Böden, die aufgrund schlechter Bodenqualität (zum Beispiel auf Grund von Kontamination mit anorganischen und/oder organischen Schadstoffen) nicht für die Produktion von Nahrungs- und/oder Futtermittelpflanzen geeignet sind, kann dabei helfen, die Konkurrenzsituation zu entschärfen. Im Projekt wird die Eignung von kontaminierten Böden zur Produktion von Brennnesseln für die Fasergewinnung getestet. Die Kultivierung der Brennnesseln erfolgt dabei in einer Mischkultur mit Pappeln (Agroforestry). Zu den Projektzielen gehört unter anderem die Selektion von Brennnessel-Sorten, die auf den gewählten Standorten ausreichend Biomasse und gute Faserqualität produzieren und die Untersuchung der Eignung von industriell belasteten Flächen für die Nessel-Produktion. Dazu kommt auch noch die Beurteilung der Faserqualität und der Verwertungsmöglichkeiten. Diese Form der Landnutzung gibt zusätzlich auch die Möglichkeit, die Bodenqualität zu verbessern, die Funktionalität der Böden zu erhöhen und insgesamt einen ökologischen Mehrwert für die betroffene, aber auch umgebenden Flächen, zu schaffen. Umgesetzt werden die Ziele des Projekts in enger Zusammenarbeit zwischen Forschungsinstitutionen und Partnern aus der Wirtschaft. Durch den steigenden Bedarf an Pflanzenfasern am europäischen (und globalen) Markt ist hier ein großes wirtschaftliches Verwertungspotential gegeben.

Weitere Informationen zum Forschungsprojekt:
[->>forschung.boku.ac.at](https://forschung.boku.ac.at)



MARKUS
PUSCHENREITER

EIN BLICK IN DIE FORSCHUNG..

FORSCHUNGSFRAGE

Wie können industriell belastete Böden nachhaltig nutzen?

PROJEKTLEITUNG:

Markus Puschenreiter

FORSCHUNGSEINRICHTUNG:

Universität für Bodenkultur Wien

FORSCHUNGSRICHTUNG:

Experimentelle Entwicklung

FORSCHUNGSGEBIET:

Österreich

STATUS:

in Bearbeitung – Projektende März 2023

FÖRDERUNG DURCH:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft

EIN BLICK IN DIE FORSCHUNG..

FORSCHUNGSFRAGE

Welche Prozesse müssen entwickelt werden, um eine optimierte und effiziente Nutzung heimischer Rest- und Abfallstoffe aus der Papier- und Zellstoffindustrie sowie der Landwirtschaft zu ermöglichen? Wie müssen diese Prozesse gestaltet werden?

PROJEKTLEITUNG:

Alexander Zwirzitz

FORSCHUNGSEINRICHTUNG:

FH Oberösterreich - Forschungs- und Entwicklungs GmbH - Campus Wels

FORSCHUNGSRICHTUNG:

Biotechnologie

FORSCHUNGSGEBIET:

Österreich

STATUS:

abgeschlossen – Projektende Dezember 2020

FÖRDERUNG DURCH:

EFRE Österreich 2014-2020

CAFB

Combined Agro-Forest Biorefinery

Stoffliche und energetische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen spielen eine wichtige Rolle, um die Klimaziele zu erreichen und fossilen Rohstoffen, wie Kohle oder Erdöl, den Rücken zuzukehren. Schwerpunkt des Forschungsprojekts CAFB ist die regionale Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen für die Produktion von flüssigen Bioenergieträgern und Biochemikalien durch die Entwicklung von technologischen Verfahren. Im Projekt werden von der FH OÖ Wels Team Biosciences und dem Kompetenzzentrum Holz GmbH – Wood K-Plus sowohl landwirtschaftliche Reststoffe (Stroh, Grassilage) als auch Reststoffe aus der Papier- und Zellstoffindustrie untersucht.

Die Notwendigkeit des Projekts beruht darin, dass angesichts der zu Neige gehenden fossilen Rohstoffe, Europa nicht nur Bioenergieträger braucht, sondern auch die Versorgung mit Basischemikalien, Baumaterial, Nahrungs- und Futtermitteln weiter gesichert sein muss.

Das Konzept der reinen Biotreibstoffherstellung ist aus ökonomischen Gründen durch eine ganzheitliche Nutzung der eingesetzten Biomasse in der Bioraffinerie ersetzt worden. Durch mehrere Verfahren können bei einer kompletten Rohstoffnutzung auch mehrere Produkte hergestellt werden. Die alleinige Fokussierung auf Bioethanol mit Hefen wird ergänzt durch die Produktion z.B. von dem Birkenzucker Xylitol oder von Biobutanol mit den entsprechenden Mikroorganismen.

Weitere Informationen zum Forschungsprojekt:

>>fh-ooe.at



ALEXANDER
ZWIRZITZ



Mit Holz zur Klimaneutralität

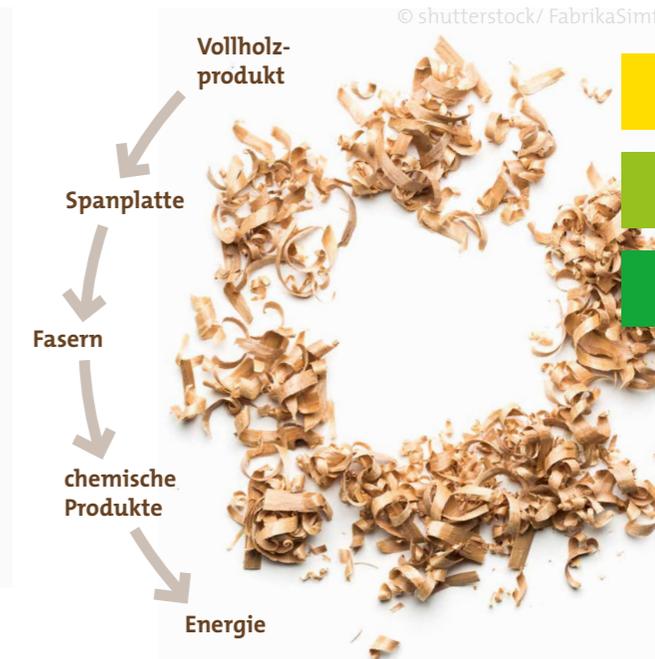
Holz ist seit jeher einer der wertvollsten und vielseitigsten Rohstoffe (z. B. als Baustoff, als Möbel oder als Heizmaterial). Es erlebt derzeit einen regelrechten Boom an Innovationen und neuen Verwertungswegen. Holz stellt einen bedeutenden Kohlenstoffspeicher dar und kann durch den Einsatz in langlebigen Holzprodukten dauerhaft einen wichtigen Klimaschutzbeitrag leisten („2. Wald“ in Holzbauten, etc.). Durch den Anstieg in der Nachfrage nach Holz als Rohstoff ist dieser nicht nur wertvoll, sondern auch knapp. Neben vielfältigen Nutzungsansprüchen erfüllt der Wald auch Schutz-, Wohlfahrts- und Erholungsfunktionen. Daher gilt es besonders, diesen Rohstoff mit Sorgfalt einzusetzen.

Mehr über aktiven Klimaschutz mit Holz:

>>bfw.gv.at

Bioraffinerien und durchdachte Kaskaden

In modernen Bioraffinerien wird Holz in einzelne Bestandteile zerlegt. Die daraus gewonnenen Produkte dienen beispielsweise als Ausgangsmaterial für Zellstoff oder die chemische Industrie. Bei der Kaskadennutzung wird ein Produkt – in diesem Fall Holz – über mehrere Stufen immer wieder in verschiedener Form ge-



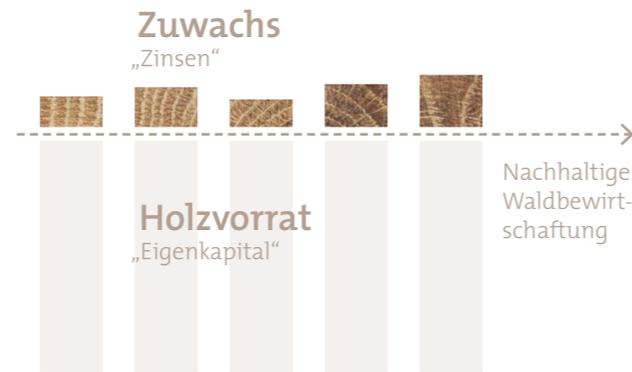
nutzt und damit die Lebens- bzw. Nutzungsdauer des Ausgangsstoffes verlängert. Ein klassisches Beispiel ist die Kaskade: **Vollholzprodukt -> Spanplatte -> Fasern -> chemische Produkte -> Energie**. Voraussetzung für den Erfolg von Kaskadennutzung ist ausreichend vorhandenes sowie verwertbares Altholz. Um die Vorteile einer mehrfachen Nutzung zu verwirklichen und auch negative Umwelteinwirkungen zu verringern, muss schon die Erstverarbeitung so erfolgen, dass möglichst wenige, nachher nicht mehr trennbare Verbundstoffe produziert werden. Bioraffinerien könnten so die nötigen Bausteine auf Grundlage pflanzlicher Rohstoffe liefern, die eine dauerhafte Versorgung mit z. B. Baustoffe gewährleisten.

Derzeit wird in Bioraffinerien viel Energie verbraucht. Es besteht daher die Notwendigkeit, zukünftig Ideen und Projekte zu verfolgen, die sich mit der klimaneutralen Energieversorgung von Bioraffinerien auseinandersetzen.

Zum Weiterlesen:

>>biomasseverband.at

Die Nutzung des jährlichen **Holzzuwachses** „verbraucht“ bei **nachhaltiger Waldbewirtschaftung** nicht die Ressource Wald bzw. Holzvorrat, da nur „die Zinsen“ (Zuwachs) und nicht „das Eigenkapital“ (Holzvorrat) entnommen werden. In der Biosphäre gibt es den übergeordneten Kreislauf der Photosynthese (bzw. des Lebens) im Gegensatz zur Ausbeutung fossiler Lagerstätten (Vermarktung des Eigenkapitals).



2

Lignin ist nach Zellulose die **zweithäufigste** nachwachsende organische Verbindung.

Quelle: yumpu.com



6 Hektar

Derzeit hat Österreichs Waldfläche täglich um **sechs Hektar** zugenommen, das ist neun Mal die Fläche eines Fußballfeldes.

Quelle: bfw.gv.at

Lignin – viel mehr als nur ein Abfallstoff

Bei der Herstellung von Papier und Zellstoff wird Holz zerkleinert, um an die begehrte Zellulose zu gelangen. Übrig bleibt dabei das sich zwischen den Zellulosefasern befindende Lignin. Damit es nicht als Abfallprodukt entsorgt werden muss, kann es in einem speziellen Kocher chemisch herausgelöst und so weiterverwendet werden. Mittels enzymatischer Prozesse kann eine weitere Wertsteigerung des Lignins erreicht werden, um so wertschöpfende Anwendungen zu entwickeln. Diese Prozesse sind Teil der Herstellung neuer umweltfreundlicher Klebstoffe, Bindemittel und biologisch abbaubarer Beschichtungen. Das Potenzial ist groß: Denn **90 % der heute verwendeten Klebstoffe** werden aus fossilen Rohstoffen hergestellt. Auch Alternativen zu Formaldehyd werden dringend benötigt. Formaldehyd wird, u.a. von der Weltgesundheitsorganisation, als „wahrscheinlich krebserregend“ eingestuft und findet nach wie vor besonders im Bauwesen und in der Holzindustrie Verwendung.

Mehr zu Lignin:
yumpu.com

boku.ac.at
flippr.at

Mehr zu nachwachsenden Klebstoffen:
agrana-research.com

Mobil durch Holzwerkstoffe

Um die CO₂-Bilanz des Mobilitätssektors zu verbessern, müssen u. a. Fahrzeuge leichter werden. Gleichzeitig ist für die Produktion zunehmend auf umweltfreundliche Ausgangsmaterialien zu setzen. Eine Flugzeugklappe aus Holz ist also vielleicht bald keine utopische Vorstellung mehr. Mit der Entwicklung von Produktionstechnologien für holzbasierte Hybridkonstruktionen im Automobil-, Anlagen- und Maschinenbau beschäftigt sich **CARpenTiER** (Computer Aided Research (CAR) | Carpenter = Tischler (CARpenTiER)| Tier = Autzulieferer (TIER)). Verwendet werden hybride Strukturen aus Schichtholz, Sperrholz oder Furnierstreifenholz, die mit Naturfasern verstärkt werden können. Die Expertinnen und Experten gehen davon aus, dass **10 bis 40 % des Eigengewichts**

der Materialien durch den Einsatz von Holzwerkstoffen ohne Leistungsverlust eingespart werden können. Bei der richtigen Anwendung können Holzwerkstoffe mit faserverstärkten Kunststoffen und Metallen mithalten. Der Werkstoff Holz kann sich damit im Mobilitätssektor sehen lassen und bietet noch viele weitere Chancen für die Schaffung neuer Kompetenzen und Märkte.

Mehr zum Thema:
holzcluster-steiermark.at

Holz & Energiewende

Holzenergie ist nach wie vor die wichtigste innereuropäische und innerösterreichische Energieressource. Bei der nachhaltigen Waldbewirtschaftung entsteht neben Säge- und Industrieholz als Koppelprodukte auch Energieholz. Bei der Weiterverarbeitung zu höherwertigen Holzprodukten (z. B. Möbel oder Papier) fallen zudem Restprodukte an, aus denen Pellets oder andere Brennstoffe erzeugt werden. Im Kontext mit dem rasch fortschreitenden Klimawandel, der in erster Linie auf die Freisetzung von CO₂ durch die Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle und Erdgas zurückzuführen ist, entstehen besondere Handlungsbedürfnisse zur Intensivierung

der nachhaltigen Waldbewirtschaftung. Das Ziel dabei sollte sein, möglichst resiliente und klimafitte Waldbestände zu erhalten. Die besondere Herausforderung in der Klima- und Energiekrise ist die effektive Mobilisierung und sorgfältig durchdachte Nutzung unserer begrenzt verfügbaren Biomassepotenziale.

Mehr zur Bedeutung der Bio- und Holzenergie für Österreich:
biomasseverband.at

Der Einsatz von Bioenergie – wie beispielsweise Holzenergie – leistet einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität. Der Anteil an Bioenergie am Gesamtenergieverbrauch kann längerfristig **über 20 %** erreichen, wenn die Biomasse-Förderung mit ambitionierten Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs kombiniert wird.

Mehr zur Erschließung der Biomassepotenziale in Österreich:
nachhaltigwirtschaften.at

FORSCHUNGSFRAGE

Eignen sich Viskosefasern zur gezielten Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften von Holz-Verbundwerkstoffen?

PROJEKTLEITUNG:

Stefan Veigel (ABCT Sub-Projektleiter)

FORSCHUNGSEINRICHTUNG:

Universität für Bodenkultur Wien, Austrian Biorefinery Center - Tulln (ABCT), Glanzstoff Management GmbH

FORSCHUNGSRICHTUNG:

Werkstoffwissenschaften, Holztechnologie

FORSCHUNGSGEBIET:

Österreich

STATUS:

Projektende Dezember 2022

FÖRDERUNG DURCH:

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Glanzstoff Management GmbH

Cellulose-Gewebe für faserverstärkte Holzverbundwerkstoffe

Eine Alternative zu glasfaserverstärkten Kunststoffen stellen naturfaserbasierte Verbundwerkstoffe dar. Bei der Herstellung von Verbundwerkstoffen werden zwei oder mehr Materialien miteinander kombiniert, wobei der resultierende Werkstoff andere Eigenschaften als die einzelnen Komponenten aufweist.

Im Vergleich zu Glasfasern weisen Naturfasern eine geringere Festigkeit auf und ihre mechanischen Eigenschaften schwanken stark, was die erzielbaren Festigkeiten der daraus hergestellten Verbundwerkstoffe limitiert. Im Rahmen des Projekts soll dieser Nachteil durch den Einsatz von Cellulose-Regeneraten (Viskosefasern) ausgeglichen werden. Wie Naturfasern basieren Viskosefasern auf dem Biopolymer Cellulose, werden aber durch einen technischen Prozess hergestellt. Dadurch schwanken die Fasereigenschaften nur wenig und die Fasern können gezielt an den beabsichtigten Verwendungszweck angepasst werden. Im Rahmen dieses Projekts werden Viskosefasern als Verstärkung in Holz-Verbundwerkstoffen eingesetzt, deren mechanische Eigenschaften durch die Faserverstärkung gezielt gesteuert werden können. Ziel ist die Herstellung und Charakterisierung viskosefaserverstärkter Holzverbundwerkstoffe sowie die Evaluierung möglicher Einsatzgebiete.

Weitere Informationen zum Forschungsprojekt:

>>forschung.boku.ac.at



STEFAN VEIGEL

Batteriegehäuse aus Holzverbundwerkstoffen

Die Reduktion des Gewichts von Batterien in Fahrzeugen ist ein Muss, um deren Reichweite und Energieeffizienz zu erhöhen. Aluminium als Werkstoff für Batteriegehäuse weist zwar ein hohes Leichtbaupotential auf, gestaltet sich aber hinsichtlich Brandschutzes, Kosten und ökologischem Fußabdruck bei der Herstellung nachteilig. In den Wäldern Europas liegt jedoch in der Holzwirtschaft ein großer wirtschaftlicher Treiber. Der Ausbau der Wertschöpfungskette Holz bringt dabei die Schaffung neuer Arbeitsplätze mit sich.

Kombiniert man in einem Batteriegehäuse den nachwachsenden Rohstoff Holz mit Stahl können günstige strukturelle mechanische und thermische Eigenschaften beider Materialien einander positiv ergänzen und so genutzt werden. Im Projekt stellte sich außerdem heraus, dass durch die Stahl-Holz Kombination ein exzellentes Crash Verhalten und eine verbesserte Vibrations-Dämpfung erreicht werden kann. Die Kosten und der ökologische Fußabdruck sind dabei im Vergleich zu einem Aluminium-Gehäuse geringer. Untersucht werden auch relevante Aspekte der Verbindungs- und Fertigungstechnik, der Dauerhaftigkeit, sowie der Materialtrennung und des Recyclings, um Fertigungskosten als auch ökologischen Fußabdruck zu minimieren.

Weitere Informationen zum Forschungsprojekt:

>>forschung.boku.ac.at



ULLRICH MÜLLER

FORSCHUNGSFRAGE

Wie kann der ökologische Fußabdruck bei der Herstellung von Elektrofahrzeugen durch Holz als Werkstoff reduziert werden?

PROJEKTLEITUNG:

Ullrich Müller

FORSCHUNGSEINRICHTUNG:

Universität für Bodenkultur Wien (+ weitere Projektpartner)

FORSCHUNGSRICHTUNG:

Angewandte Forschung

FORSCHUNGSGEBIET:

Österreich

STATUS:

in Bearbeitung – Projektende März 2024

FÖRDERUNG DURCH:

FFG - Forschungsförderungsgesellschaft

Wasser

Nachwachsende Rohstoffe können auch im Wasser produziert werden

Durch ökologische Bewirtschaftung sowie sinnvolle Kreislauf- und Kaskadennutzung kann auch das Potential von Gewässern erschlossen werden. Dadurch können bisherige Systemgrenzen der Landnutzung (**29 % Erdoberfläche**) auf aquatische Systeme (**71 % der Fläche**) erweitert werden.

Algen bieten als Biomasse aus dem aquatischen Bereich eine wertvolle Alternative zu fossilen Rohstoffen. Die einfach organisierten Wasserpflanzen bieten verschiedene Anwendungsmöglichkeiten wie beispielsweise die Nutzung als Nahrungsmittel, als Pigmente in der Kosmetikproduktion bis hin zur Energiegewinnung. Sie konkurrieren dabei nicht mit der Produktion am Acker. Außerdem sind die Ernte und Prozessführung ganzjährig möglich.

Es gibt eine große Vielfalt an Algenarten, die sich in Farbe, Form und Lebensraum unterscheiden. Aus Braunalgen, die reich an Kalzium- und Natriumionen sind, können sogenannte Alginat gewonnen werden. Alginat sind u. a. wichtige Quell- und Verdickungsmittel, welche in der Lebensmittelindustrie genutzt werden können.

Mehr zur Blauen Ökonomie:
[»»research-and-innovation.ec.europa.eu](https://research-and-innovation.ec.europa.eu)
[»»bluebioeconomy.eu](https://bluebioeconomy.eu)

„Nachwachsende Rohstoffe können auch im Wasser produziert werden“

3x
mehr CO₂

Algen wandeln **dreimal mehr CO₂** um als Pflanzen an Land.

Quelle: geo.de

20%
von 400.000

ForscherInnen gehen davon aus, dass es **mehr als 400.000 Algenarten** auf der Welt gibt. Nur etwa **20 %** davon sind allerdings bis heute bekannt.

Quelle: planetwissen.de

2-6
Tonnen

Phytoplanktonalgen produzieren je nach Gewässertyp zwischen **zwei bis sechs Tonnen Biomasse pro Hektar** und Jahr. Auf Makroalgen allein gehen etwa 10 Prozent der gesamten marinen Primärproduktion zurück.

Quelle: klimaaktiv.at

Die ökologische Bedeutung von PHB für Cyanobakterien

Kreislaufwirtschaft und eine nachhaltige Lebensweise bedingen die Verfügbarkeit erneuerbarer Rohstoffe in großen Mengen. Als vergleichsweise neuer Forschungszeitpunkt ist eine Primärproduktion mittels Algen oder Cyanobakterien zwar noch nicht vollkommen optimiert, ist aber aus konfliktreichen Diskussionen rund um die Bodennutzung ausgenommen. Polyhydroxyalkanoate (PHA's) sind eine vielversprechende Produktgruppe aus Cyanobakterien. Diese sind natürlichen Ursprungs und haben ähnliche Eigenschaften und Einsatzgebiete, wie konventionelle Kunststoffe. Um mehr Wissen über die biologische und ökologische Bedeutung dieses Biopolymers zu erhalten, ist eine eingehende Grundlagenforschung notwendig. Die Kenntnis über die Möglichkeiten und Grenzen der biotechnologischen Produktion ist dabei bereits vorausgesetzt.

Obwohl bereits Untersuchungen für heterotrophe Bakterien durchgeführt wurden, mangelt es an Daten über die Funktionen und Interaktionen der PHA's in Cyanobakterien. In dem Projekt werden daher spezielle Messmethoden zur Erfassung chemischer, physikalischer, morphologischer und molekulargenetischer Parameter von Cyanobakterienzellen angewendet. Die Cyanobakterien sind dabei günstigen oder ungünstigen Umweltbedingungen ausgesetzt und aus den gesammelten Daten werden Erkenntnisse über die Stressbewältigung dieser Organismen und über deren PHB-Produktion gewonnen. Die im Projekt generierten Daten können für zukünftige Prozessoptimierungen in der Biotechnologie mit Cyanobakterien wertvoll sein.

Weitere Informationen zum Forschungsprojekt:
[»»forschung.boku.ac.at](https://forschung.boku.ac.at)



INES FRITZ

EIN BLICK IN DIE FORSCHUNG..

FORSCHUNGSFRAGE

Wie können konventionelle Kunststoffe ersetzt werden, ohne neue Rohstoffe an Land anzubauen?

PROJEKTLEITUNG:

Ines Fritz

FORSCHUNGSEINRICHTUNG:

Universität für Bodenkultur Wien

FORSCHUNGSRICHTUNG:

Grundlagenforschung

STATUS:

in Bearbeitung – Projektende Dezember 2023

FÖRDERUNG DURCH:

Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)

fragen sähen. antworten ernten.
Pfade der Kreislaufwirtschaft für ein nachhaltiges Ernährungssystem
Factsheet 1 | 2022

In unserer ersten Publikation im Jahr 2022 durchleuchten wir für Sie die Material- und Nährstoffflüsse unseres Ernährungssystems und zeigen anhand von vielversprechenden Beispielen und interessanten Fakten auf, welche Nachhaltigkeitspotenziale sich durch Kreislaufwirtschaft ergeben und in welchen Bereichen besonders großes Potenzial zur Verbesserung besteht.

>> zur
Publikation



Impressum

Herausgeber und Gestaltung:
Ökosoziales Forum Österreich & Europa
1010 Wien, Herrengasse 13
ZVR-Zahl: 759206393
Mail: info@oekosozial.at
www.oekosozial.at
Wien, Dezember 2022
Titelbild: ©shutterstock/Pasonglit Junuan

wir.machen.zukunft
oekosozial.at

