

Bioraffinerien in Österreich

Beispiele aus Forschung und Praxis



Impressum

Eigentümer, Herausgeber & Medieninhaber
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation
und Technologie (BMK), Radetzkystraße 2, 1030 Wien
bmk.gv.at

Für den Inhalt verantwortlich:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien (III/3)

Redaktion:
René Albert, Teresa Matousek (BMK)
Veronika Reinberg, Karin Granzer-Sudra, Erika Ganglberger (ÖGUT)

Kooperationspartner:
Fachverband der Chemischen Industrie (FCIO)

Gestaltung
Projektfabrik Waldhör KG

Wien, 2024

Bioraffinerien in Österreich

Beispiele aus Forschung und Praxis

Wien, 2024

Vorworte

Bioraffinerien schließen Stoffkreisläufe



Leonore Gewessler

Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Foto: BMK/Cajetan Perwein

Die Nutzung von nachwachsenden Roh- und biobasierten Reststoffen spielt eine entscheidende Rolle auf dem Weg in Richtung Bioökonomie sowie Kreislaufwirtschaft. Dabei sind Bioraffinerien ein zentraler Baustein, um Wertstoffe zu erzeugen und Stoffkreisläufe zu schließen.

Indem Roh- oder Reststoffe in Bioraffinerien veredelt werden, gelingt eine nachhaltige kaskadische Produktion von Lebens- und Futtermitteln über Materialien und Chemikalien bis hin zur Energie. Ziel ist es, verstärkt Biomasse und alle deren Komponenten optimal und effizient zu nutzen. Auf diesem Weg können wir die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen verringern, die regionale Wertschöpfung steigern, neue Arbeitsplätze und Märkte schaffen und Innovationen vorantreiben.

In Österreich gibt es bereits zahlreiche Unternehmen, die versuchen, alle Stoffströme bestmöglich zu nutzen, dadurch ihr Produktangebot zu erweitern und Ressourcen einzusparen. Diese Broschüre gibt einen Einblick in das komplexe Gebiet der Bioraffinerien und stellt zahlreiche Beispiele aus der Praxis vor. Neben diesen best practice Beispielen werden aktuelle Entwicklungen in der Forschung vor den Vorhang geholt, die ebenfalls zeigen, wie wertvoll Innovationen sind und wie groß die Potenziale für Bioraffinerien in Österreich sind.

Mit Bioraffinerien als Werkzeuge der Bioökonomie fördern wir letztendlich Nachhaltigkeit, schaffen neue Wirtschaftsmöglichkeiten und bieten innovative Lösungen für globale Herausforderungen.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine spannende und inspirierende Lektüre.

Sehr geehrte Damen und Herren,

als Obmann des Fachverbandes der Chemischen Industrie Österreichs freue ich mich, Ihnen diese Broschüre über Bioraffinerien in Österreich zu präsentieren. Sie stellen eine wegweisende technologische Entwicklung dar, auf die die gesamte biobasierte Industrie in Zukunft verstärkt setzen wird. In einer Zeit, in der wir uns immer komplexeren Herausforderungen wie dem Klimawandel und der Suche nach nachhaltigen Lösungen stellen müssen, spielen genau diese technologischen Entwicklungen zur Ausbildung einer biobasierten Industrie eine zunehmend wichtige Rolle.

Die Publikation bietet einen umfassenden Einblick in die Vielfalt und das Potenzial der Bioraffinerien in unserem Land. Von innovativen Technologien bis hin zu wirtschaftlichen Chancen zeigt sie auf, wie wir durch die Nutzung nachhaltiger Ressourcen einen Beitrag zur Bewältigung globaler Herausforderungen leisten können.

Während biogene Ressourcen zunehmend an Bedeutung gewinnen und geschätzt wird, dass sie in absehbarer Zeit rund 30% der Rohstoffbasis ausmachen werden, ist es wichtig anzuerkennen, dass wir sie nicht unendlich zur Verfügung haben. Erdöl wird vorläufig für bestimmte Anwendungen unverzichtbar bleiben. Zusätzlich brauchen wir Fortschritte bei der Verwertung von Kohlendioxid als Rohstoff für chemische Produkte und der Bereitstellung entsprechender Mengen an Energie.

Gemeinsam können wir dazu beitragen, eine nachhaltige Zukunft für kommende Generationen zu gestalten. Es bedarf mutiger Investitionen in innovative Technologien, wobei staatliches Engagement bei der Schaffung günstiger Rahmenbedingungen besonders hilfreich ist.

Ich danke allen Beteiligten für ihre Mitwirkung an dieser Broschüre und wünsche Ihnen eine inspirierende Lektüre.



Hubert Culik

Obmann des Fachverbandes
der Chemischen Industrie
Österreichs

Foto: Marko's Photography

Inhalt

Überblick	6
Bioraffinerien als Baustein der Kreislaufwirtschaft	7
Bioraffinerie in der Umsetzung	12
Die Bioraffinerie Pischelsdorf gilt international als Musterbeispiel einer gelebten Kreislaufwirtschaft	14
Annikki verfügt über eine Zellstoff-Technologie der dritten Generation	15
AustroCel verkörpert kaskadische Wertschöpfung aus regionaler Biomasse und Reststoffen	16
Biomasse in der Bierproduktion	17
Aus organischen Reststoffen der Region können mit moderner Technologie grünes Gas, Biodünger und hochwertiger Kompost erzeugt werden	18
Lenzing Bioraffinerie – vollständige Nutzung des Rohstoffes Holz	19
Kolloidale Ligninpartikel als funktionelle Inhaltsstoffe in hochwertigen Anwendungen	20
Kreislaufwirtschaft: Klima- und ressourcenschonend durch Zucht und Verwertung der Schwarzen Soldatenfliege	21
Die BIO OIL Gruppe betreibt vier Biodieselanlagen in Europa – zwei davon in Österreich	22
Pflanzenpflege gewonnen aus Pflanzen	23
BioBASE	24
Bioeconomy Austria: Das Tor zur Bioökonomie in Österreich	25
Aktuelle Forschung	26
Abfall zu Abwasch & PureSurf	28
BioReduce – Kombinierte Gewinnung von Aromaten und Biogas aus Forst- und Agrar-Restströmen	29
CAFIPLA – Technologieentwicklung zur Verwertung biogener Abfälle zu hochwertigen Produkten	30
ELLIPSE – Aufwertung von Papier- und Fleisch-Abfällen zur Herstellung von Biopolymeren und Düngemitteln	31

LIFE Farm4More – Grüne Bioraffinerie zur Gewinnung neuer Futtermittel aus Gras, Klee und Luzerne.....	32
InnCO ₂ search – Interaktive Catalogphore™ Datenbank für unentdeckte CO ₂ und Methan Enzyme	33
KAFKA – Reaktorplattform, die komplexe Prozesse zur Biomasseumwandlung ermöglicht	34
MixMatters – Integrierbares System zur Behandlung und Valorisierung von biologischen Abfallströmen	35
Herausforderungen und Chancen.....	36
Bettina Muster-Slawitsch (AEE INTEC).....	38
Johannes Lindorfer (JKU-EIT).....	39
Michael Mandl (tbw research GesmbH)	40
Gerfried Jungmeier (Joanneum Research)	42
Marlene Kienberger (Technische Universität Graz).....	42
Tobias Stern (Universität Graz).....	42
Hedda Weber (Green Swanlings)	43
Andreas Windsperger (Institut für Industrielle Ökologie)	43
Elisabeth Wopienka (BEST).....	43
Förderung	44
Forschungseinrichtungen.....	46
Technologie-Anbieter:innen.....	48
Weiterführende Informationen.....	50

Überblick

In Bioraffinerien werden verschiedene Verfahren zur Umwandlung von Biomasse kombiniert, um eine Reihe von biobasierten Produkten herzustellen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Raffinerien, die fossile Rohstoffe benötigen, verwerten Bioraffinerien erneuerbare Ressourcen wie landwirtschaftliche Nutzpflanzen, forstwirtschaftliche Rückstände oder organische Abfälle. Ziel ist es, die eingesetzten Rohstoffe möglichst vollständig und effizient zu nutzen und gleichzeitig die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen und die Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren.



Bioraffinerien als Baustein der Kreislaufwirtschaft

Für die Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft spielen Bioraffinerien eine entscheidende Rolle, weil sie eine nachhaltige Produktion biobasierter Alternativen zu fossilen Produkten ermöglichen, die nicht (oder nicht in ausreichender Menge) durch Recycling (oder andere Kreislaufwirtschafts-Maßnahmen) zur Verfügung gestellt werden können.

Bioraffinerien sind Konzepte oder Anlagen, in denen Biomasse kaskadisch zu einer Palette an vermarktaren Produkten und Energie umgewandelt wird. Im Gegensatz zur herkömmlichen Verarbeitung von Biomasse stehen neben der Wirtschaftlichkeit besonders die ökologischen und sozialen Aspekte der Nachhaltigkeit im Fokus.^{1 2}

Die Einteilung und Charakterisierung der Bioraffinerien erfolgt klassischerweise nach dem Schema des IEA Bioenergy Task 42 nach Rohstoffen, den verwendeten Prozessen, den Plattformen (Zwischenprodukten) und Produkten.¹

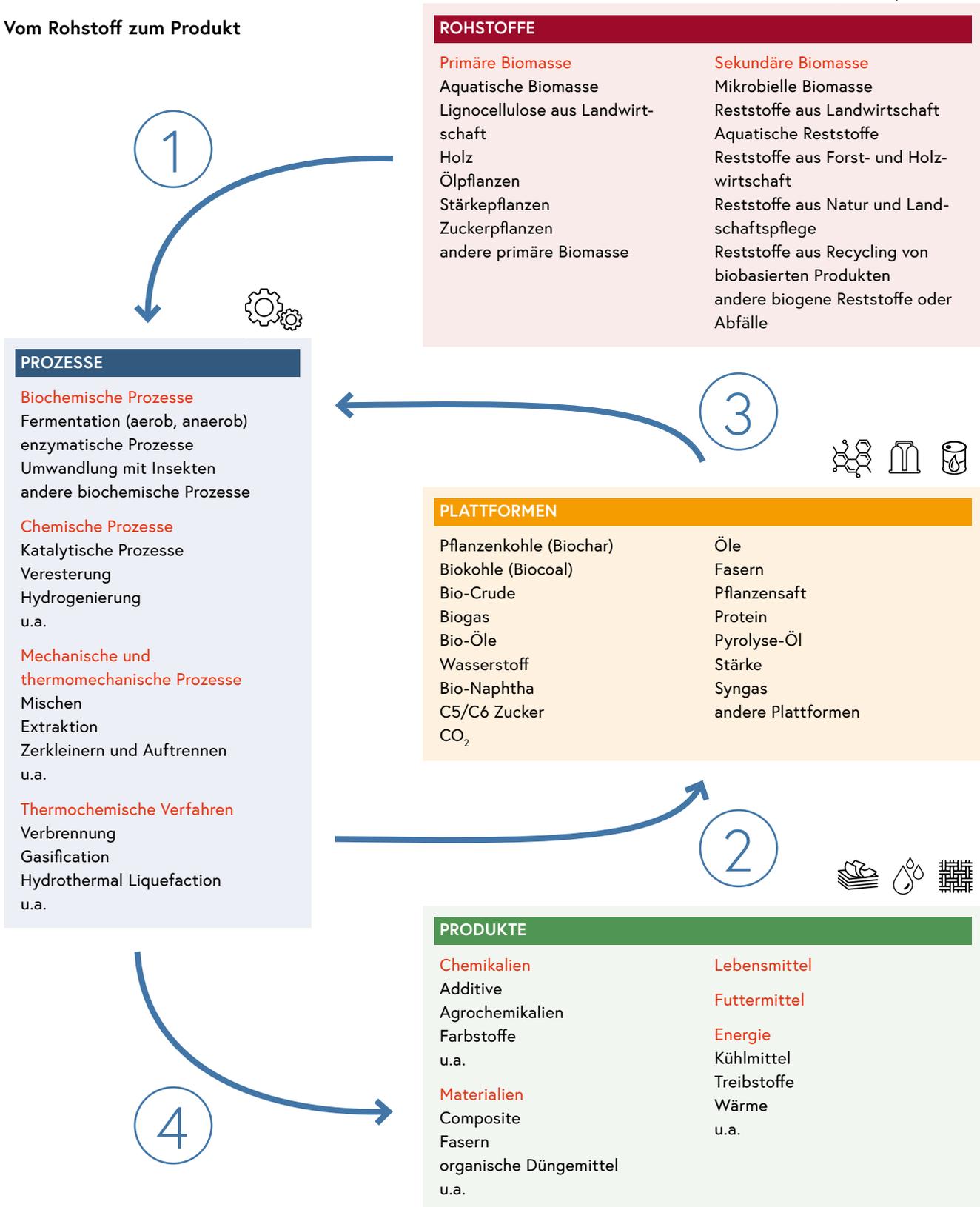


Anlage zur Essigsäure-Gewinnung
Foto: Lenzing AG/Christian Leopold

- 1 Bert Annevelink et al., „Global Biorefinery Status Report 2022“, IEA Bioenergy Task 42, 2022, task42.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/sites/10/2022/07/IEA-Bioenergy-Task-42-Global-biorefinery-status-report-2022-220712.pdf
- 2 European Commission, DG Research and Innovation, Richard Platt et al. EU Biorefinery Outlook to 2030: Studies on Support to Research and Innovation Policy in the Area of Bio Based Products and Services. LU: Publications Office of the European Union, 2021. data.europa.eu/doi/10.2777/103465



Vom Rohstoff zum Produkt



Adaptiert nach EC, DG Research and Innovation et al. (2021): EU biorefinery outlook to 2030 (S 49)

Als **Rohstoffe** können primäre Biomasse, wie Holz, Getreide oder Algenmasse, oder sekundäre Biomasse – also Reststoffe oder Abfälle aus anderen Prozessen oder Anlagen - zum Einsatz kommen. Da die Begriffe „primäre“ und „sekundäre Biomasse“ nicht immer einheitlich verwendet werden, wird hier der im „Biorefinery Outlook 2030“-Projekt entwickelten Einteilung gefolgt. Dem entsprechend gilt Biomasse, die durch Photosynthese unter Aufnahme von CO₂ entsteht und dezidiert für die jeweilige Nutzung kultiviert wird, als primär, während Bakterien- und Pilzmasse sowie biogene Reststoffe oder Abfälle als sekundäre Biomasse bezeichnet werden. Da eine Konkurrenz zur Lebensmittel-Herstellung kritisch gesehen wird, wird Bioraffinerie immer stärker als Ergänzung zur Nutzung der nicht-essbaren Pflanzenteile gesehen und es werden Wege zur Wertschöpfung aus bisher ungenutzten Masseströmen gesucht.

Eine Vielfalt unterschiedlicher **Prozesse** wird für die Vorbehandlung und Umwandlung der Biomasse sowie zur Aufreinigung und Abtrennung der gewonnenen Wertstoffe eingesetzt. Neben mechanischen Methoden zur Zerkleinerung oder Extraktion werden chemische und thermochemische Verfahren ebenso wie biochemische Prozesse verwendet, die je nach Rohstoff und Produkt-Portfolio optimiert und integriert werden. Für die Bereitstellung von Energie werden Teile des Rohstoffs und andere erneuerbare Energiequellen (wie Photovoltaik und/oder Windenergie) eingesetzt.

Die wichtigsten universellen Zwischenprodukte in Bioraffinerien werden als **Plattformen** bezeichnet, weil sie die Verknüpfungspunkte zur Weiterverarbeitung zu vermarktbareren Produkten darstellen. Beispiele für Plattformen sind Zucker aus der Verarbeitung von Stärke oder Cellulose, Lignin aus der Holzverwertung oder Syngas und Biokohle aus der thermochemischen Aufbereitung von Biomasse.

Neben den **Produkten** Lebensmittel, Futter, Biochemikalien und Biomaterialien, die in verschiedenen Industriezweigen wie der Pharma-, Chemie- und Werkstoffindustrie Verwendung finden, werden in Bioraffinerien auch Biokraftstoffe und Energie für die interne Nutzung hergestellt.

Den am häufigsten umgesetzten und beforschten Kombinationen aus Rohstoffen, Prozessen und Plattformen entsprechend wurden elf Pathways (Pfade) definiert. Während die Pfade A – D schon seit langem kommerziell umgesetzt sind, besteht bei den Pfaden E – K noch Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

Bioraffinerie-Pfade

A	1 Plattform (C6 Zucker) Bioraffinerie mit Zuckerpflanzen als Rohstoff		TRL 9
B	1 Plattform (Stärke) Bioraffinerie mit Stärkepflanzen als Rohstoff		TRL 9
C	1 Plattform (Öl) Bioraffinerie mit Ölpflanzen, fettreichen Abfällen und Reststoffen als Rohstoffe		TRL 9
D	2 Plattformen (Zellstoff und Lauge) Bioraffinerie mit Holz als Rohstoff		TRL 9
E	3 Plattformen (C5 Zucker, C6 Zucker und Lignin) Bioraffinerie mit Lignocellulose als Rohstoff		TRL 7-9
F	2 Plattformen (Pflanzenfasern und -saft) Bioraffinerie mit grüner Biomasse als Rohstoff		TRL 7-9
G	2 Plattformen (Öl und Biogas) Bioraffinerie mit aquatischer Biomasse als Rohstoff		TRL 4-6
H	2 Plattformen (Pflanzenfasern und Öl) Bioraffinerie mit Faserpflanzen als Rohstoff		TRL 4
I	1 Plattform (Syngas) Bioraffinerie mit Lignocellulose und Haushaltsabfall als Rohstoff		TRL 7-9
J	2 Plattformen (Pyrolyseöl und Biokohle) Bioraffinerie mit Lignocellulose als Rohstoff		TRL 4
K	1 Plattform (Bio-Crude) Bioraffinerie mit Lignocellulose, aquatischer Biomasse und biogenen Reststoffen als Rohstoffe		TRL 3
S	Sonstige Bioraffinerien mit organischen Abfällen/Reststoffen als Rohstoff		

Adaptiert und ergänzt nach EC, DG Research and Innovation et al. (2021):
EU biorefinery outlook to 2030 (S 90 & S 121), TRL: Technology Readiness Level

In einem walddreichen Land wie Österreich stellt Holznutzung einen wichtigen Teil der Bioökonomie dar. Bereits in der klassischen Verarbeitung von Holz in Sägewerken oder in der Zellstoffindustrie fallen Nebenströme an, die im Sinne von Bioraffinerien genutzt werden können. Aber auch Reststoffe oder Abfälle aus der Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie stellen zukünftig ein großes Potenzial für neue Wertschöpfungsmöglichkeiten dar.



Seiringer Kompostanlage
Foto: Seiringer US GmbH

Bioraffinerie in der Umsetzung

Die kaskadische Nutzung regionaler Reststoffe in Bioraffinerien soll der österreichischen Kreislaufwirtschafts-³ und der Bioökonomie-Strategie⁴ entsprechend forciert werden. Neue Nutzungspfade sollen bisher ungenutzte Roh- und Reststoffe erschließen und zur nachhaltigeren Produktion von biobasierten Produkten führen. Unternehmen aus diversen Bereichen der Bioökonomie entwickeln sich laufend weiter in diese Richtung und haben bereits innovative Wege eingeschlagen.



3 Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Innovation und Technologie, „Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft - Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie“, 2022, bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/Kreislaufwirtschaft/strategie.html.

4 Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung und Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, „Bioökonomie-Strategie für Österreich“, 2019, bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulgovernance/Leitthemen/Nachhaltigkeit/Bioökonomiestrategie.html.



AGRANA Bioraffinerie
Pischelsdorf
Foto: AGRANA Stärke GmbH

In Österreich gibt es bereits zahlreiche Unternehmen, die eine möglichst hochwertige Verwertung aller Massenströme anstreben und ihr Produkt-Portfolio dadurch erweitern. Auf den nächsten Seiten werden nicht nur klassische Bioraffinerien – wie Zellstoffproduzenten mit integrierter Verwertung aller Fraktionen – vorgestellt, sondern auch Unternehmen, die als Vorreiter in ihren Branchen Fraktionen der Biomasse in Wert setzen, die sonst meist noch ungenutzt bleiben. Bereits einzelne zusätzliche Prozessschritte können in Richtung Bioraffinerie führen. So erhöht zum Beispiel die anaerobe Fermentation biogener Reststoffe zu Biogas und Dünger die Unabhängigkeit von fossilen Energiequellen und synthetischen Düngemitteln.

Neue Wertschöpfungsketten, die für die Produktion biobasierter Produkte erforderlich sind, brauchen neue Partnerschaften und Kooperationen. So werden Lebensmittelhersteller zu Lieferanten für die chemische Industrie oder stellen Fernwärme und Energie für Haushalte in der Umgebung zur Verfügung. Die breitere Produktpalette ist nicht nur eine Herausforderung, sondern eröffnet auch neue Geschäftsfelder und steigert den Nutzungsgrad der Rohstoffe.

Auf den folgenden Seiten stellen sich einige ausgewählte Unternehmen vor, die bereits eine innovativen Inwertsetzung von Biomasse umgesetzt haben. Außerdem werden BioBASE und Bioeconomy Austria vorgestellt - zwei Institutionen, die die nachhaltige Biomasse-Nutzung in Österreich tatkräftig unterstützen. In den Beispielen, bei denen eine Zuordnung möglich war, wurden die Symbole der in der Einleitung beschriebenen Bioraffinerie-Pfade oben in der Randspalte eingefügt.

>> siehe Seite 10



Bio-Ethanol von AustroCel ist Bio-Ethanol der zweiten Generation. Es stammt aus Holzzucker, einem umweltfreundlichen Nebenprodukt der Zellstoffherzeugung. Mit einer Produktion von bis zu 30 Millionen Liter Bio-Ethanol pro Jahr ist die Halleiner Anlage die weltweit größte Anlage auf Holzbasis.
Foto: AustroCel Hallein



Pfad B

Die Bioraffinerie Pischelsdorf gilt international als Musterbeispiel einer gelebten Kreislaufwirtschaft

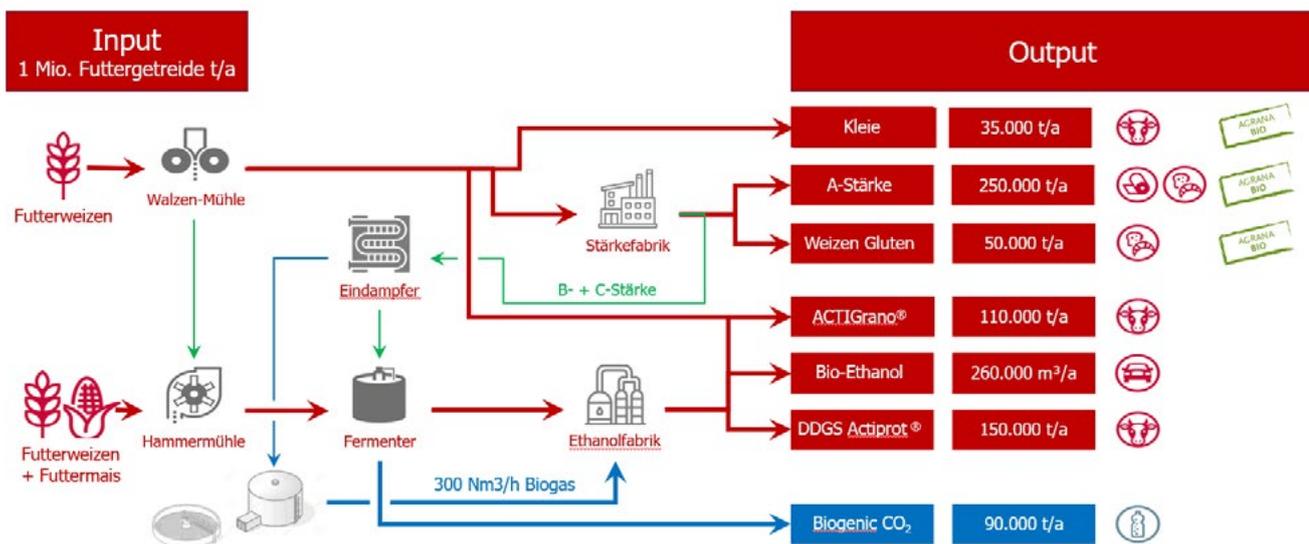
AGRANA Stärke GmbH

Kontakt:
Josef Schuberth
josef.schuberth@agrana.com

agrana.com

Die Bioraffinerie ermöglicht durch einen hochintegrierten Kaskaden- und Mehrfachnutzungsprozess eine hohe Wertschöpfung und Upcycling des Futtergetreides. Das Unternehmen stellt dort Weizenstärke und -protein sowie Nebenprodukte wie Bioethanol und gentechnikfreie Eiweißfuttermittel her. Das bei der Fermentation entstehende hochreine CO₂ wird am Standort von Fa. Airliquide verflüssigt. Durch die nahezu vollständige Kreislaufwirtschaft ergibt sich ein hoher Gesamtwirkungsgrad.

In einem Zukunftsprojekt soll der Nutzungsgrad des fermentativen CO₂ der Alkoholgärung von derzeit rd. 50% auf nahezu 100% erhöht werden. Damit kann ein hochreiner grüner Kohlenstoffbestandteil für die Dekarbonisierung an Kunden geliefert werden und es kann die Kreislaufwirtschaft noch weiter verbessert werden.



Vollständige Rohstoffverwertung – Stoffflüsse und Verfahren in der Bioraffinerie Pischelsdorf
Abb.: AGRANA-Apa/schedl

BIORAFFINERIE IM UNTERNEHMEN

Rohstoffe/verwertete Reststoffe	Produkte
Futterweizen (31%), Reststoff Kleinkorn/Nachmehl (8%), Futtermais (28%), B/C Reststärke (33%)	> Bio-Ethanol (260.000 m³/a) > BioAgenasol® Dünger (10.000 t/a) > ActiGrano® Futtermittel (110.000 t/a) > ActiProt® Futtermittel (150.000 t/a) > verflüssigtes hochreines CO ₂ (90.000 t/a)

Annikki – Biomasse-Fraktionierung und „One-Pot“ Enzymreaktionen

Diese Biofraktionierungstechnologie wandelt z. B. Weizenstroh oder Maisstroh in Cellulose, hochreines, reaktives, unkondensiertes Lignin und hochreine Xylose und Arabinose um.

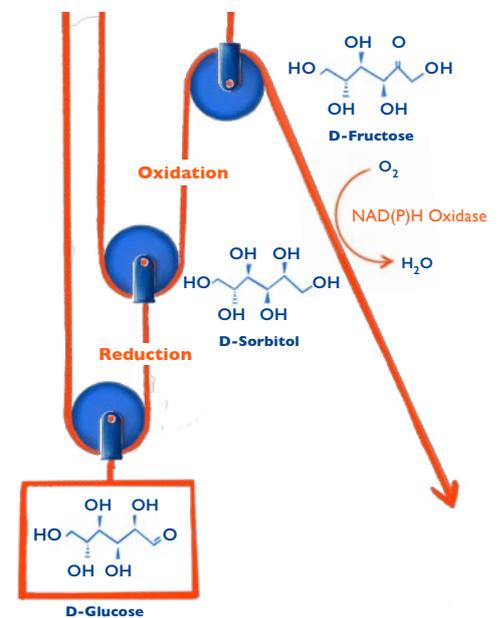
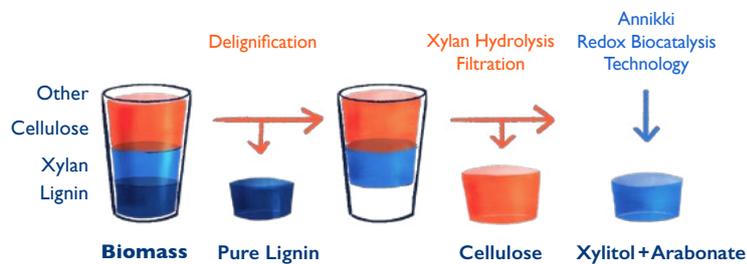
An den Aufschluss gekoppelt sind mehrere aufeinander folgende enzymatische Umwandlungen, die in einem einzigen Reaktionsgefäß mit Redox-Enzymen („one-pot“) durchgeführt werden. Durch das Wegfallen der Isolation von Zwischenprodukten und die Erreichung hoher Produktkonzentrationen in Lösung werden sehr niedrige Herstellkosten erzielt.

Annikki GmbH

Kontakt:
Ortwin Ertl
ortwin.ertl@annikki.at

annikki.com

Links: Bioraffinerie
Rechts: Zellfreie Redox-Bio-
katalyse
Abb.: Annikki GmbH



BIORAFFINERIE IM UNTERNEHMEN

Rohstoffe/verwertete Reststoffe	Produkte
<ul style="list-style-type: none"> > Glucose > Saccharose > Stroh 	L-Lactat, D-Lactat, Pyruvat, Glycerin, Fructose (99%), Allulose, HMF, Furan Dicarbonsäure, Zellstoff, Xylitol, Alpha-Keto-Glutarat, Ethylenglycol, Glycol-säure



Pfad D

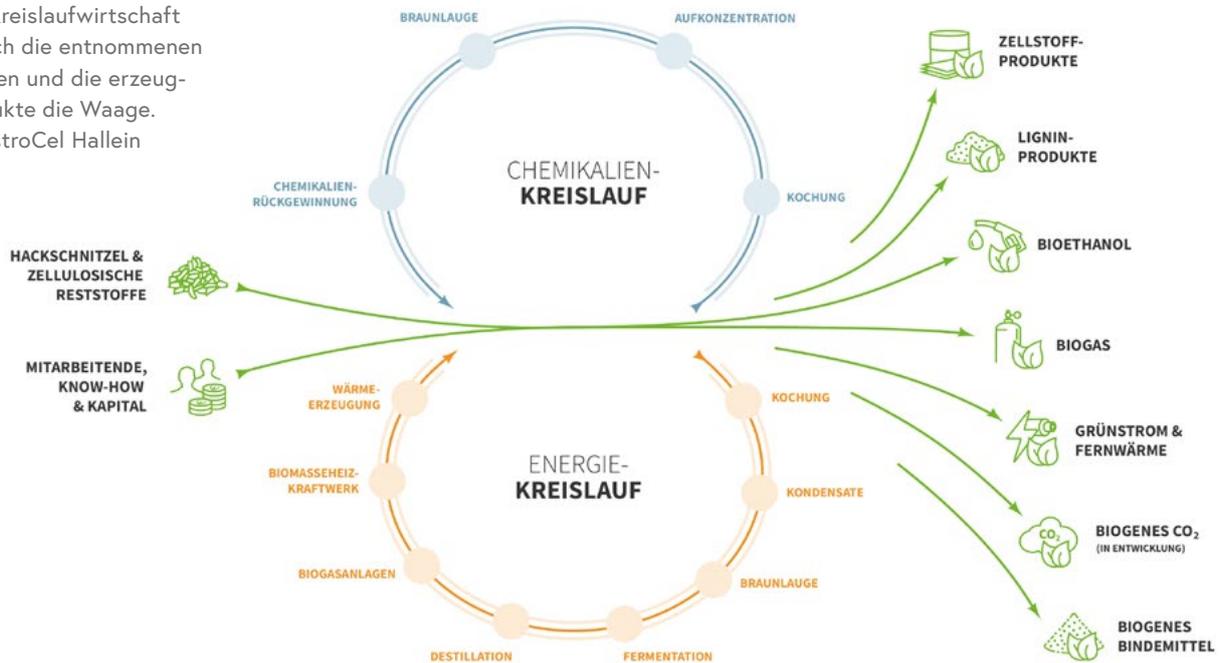
AustroCel Hallein – Kaskadische Wertschöpfung aus Reststoffen und regionaler Biomasse

AustroCel Hallein GmbH

Kontakt:
 Karolina Putz
 karolina.putz@austrocel.com
austrocel.com

Durch kontinuierliche Innovationen zur Erweiterung der kaskadischen Nutzung von regionalen Biomasse- und Reststoffströmen aus nachhaltiger Forstwirtschaft hat sich das Zellstoffwerk in Hallein zu einem Vorreiter in der Bio-Ökonomie entwickelt. Die Entwicklung neuer Spezialzellstoffe, Energie- und Ligninprodukte sowie die Bereitstellung von Grünstrom und Fernwärme für die Region haben diesem traditionsreichen Standort solide Grundlagen für eine fossilfreie Zukunft verschafft. Weitere innovative Ansätze verbinden die Potenziale aus anfallenden Energie- und Reststoffströmen und werden die Bio-Raffinerie in das Zeitalter des Wasserstoffs führen.

In einer Kreislaufwirtschaft halten sich die entnommenen Ressourcen und die erzeugten Produkte die Waage.
 Abb.: AustroCel Hallein



BIORAFFINERIE IM UNTERNEHMEN

Rohstoffe/verwertete Reststoffe	Produkte
Reststoffe der Sägeindustrie (360.000 t/a)	> Spezialzellstoffe zur Verwendung in der Textil-, Chemie- und Baubranche (150.000 t/a) > Ligninprodukte (10.000 t/a)
Forstwirtschaftliche Reststoffe (60.000 t/a)	> Grünstrom (100 GWh/a) > Fernwärme (100 GWh/a)
Interne Reststoffströme	> Bioethanol (20.000 t/a) > Biogas (12.000.000 m ³ /a)



Biomasse in der Bierproduktion

Ein Prozessentwickler aus der Steiermark arbeitet an einem Verfahren, das die Bierproduktion umweltfreundlicher machen soll, indem Biogas als Energiequelle genutzt wird. Seit Anfang 2016 steht in Leoben die weltweit erste, großtechnische Anlage zur Erzeugung von Biogas aus Biertreber in der Brauerei Göss. Aus etwa 16.500 t Biertreber entstehen im Jahr 2,2 Mio m³ Biogas. So werden pro Jahr 1.250 t CO₂ eingespart.

Die Erweiterung der Anlage soll es ermöglichen, dass dem Biertreber das Protein herausgelöst wird und der Reststoff dann in dieser Anlage weiter wieder zu Biogas verwertet wird.

Brau Union Österreich

Kontakt:
Gabriela Maria Straka
g.straka@brauunion.com

brauunion.at



Foto: Brau Union Österreich
Copyright: Freisinger

BIORAFFINERIE IM UNTERNEHMEN

Rohstoff/verwerteter Reststoff	Produkte
Biertreber (16.500 t/a)	> 2,2 Mio. m ³ Biogas (50 % für Dampferzeugung, 50 % für Erzeugung von Ökostrom) > Dünger



Pfad S

Aus organischen Reststoffen der Region können mit moderner Technologie grünes Gas, Biodünger und hochwertiger Kompost erzeugt werden

Haubis GmbH

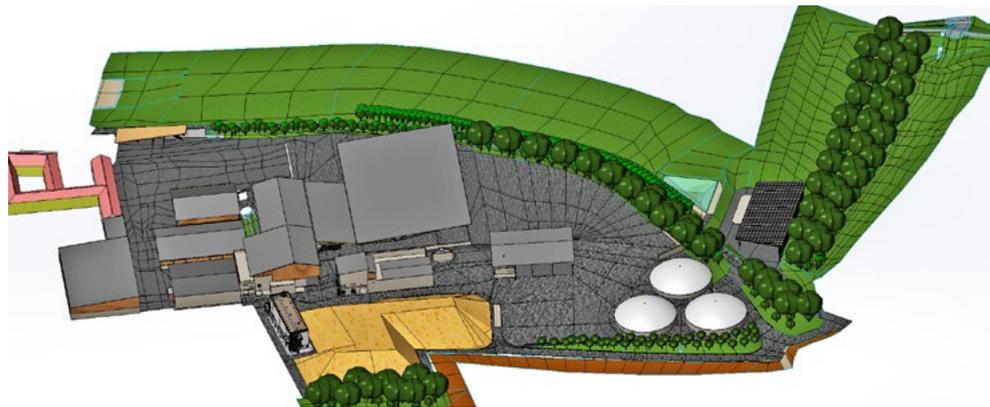
Kontakt:
Hubert Seiringer
hubert@seiringer.at

seiringer.at

Johannes Heilos
johannes.heilos@haubis.at

haubis.at

Plan der Biogasanlage
Abb.: Seiringer US GmbH



Der geplante Betreiber und Pionier in diesem Bereich ist die Seiringer Umweltservice GmbH. Hubert Seiringer (Eigentümer) hat gemeinsam mit uns die Vision, aus Reststoffen grünes Gas als klimaneutrale Speicherenergie zu erzeugen.

Die erforderlichen Reststoffe werden durchschnittlich weniger als 10 km transportiert. Einzigartig macht dieses Projekt, dass es nebenbei schon über 75 Liefer-Verträge mit Landwirten gibt. Zusätzlich werden über die Gemeindeabfallverbände Bioabfälle aus den Bezirken Scheibbs und Melk ebenso mitverarbeitet, um die komplette regionale Kreislaufwirtschaft vollständig abzubilden.

Nutzung der versiegelten Betriebsflächen für Energieerzeugung – Wir planen, den gesamten Mitarbeiterparkplatz zu überdachen und mit PV-Paneelen auszustatten. Die erzeugte Energie wird vollständig für die betriebliche Nutzung verwendet. Dabei versuchen wir natürliche und nachwachsende Baustoffe wie Holz als Unterkonstruktion zu verwenden.

BIORAFFINERIE IM UNTERNEHMEN

Rohstoffe/verwertete Reststoffe	Produkte
Reststoffe aus der Lebensmittelverarbeitung (ca. 25.000-30.000 t/a)	> Biogas > Dünger
Landwirtschaftliche Reststoffe: Maisstroh, Mist, Gülle (ca. 40.000 t/a)	
Bioabfall aus der getrennten Haushaltssammlung (ca. 25.000 t/a)	



Lenzing Bioraffinerie – vollständige Nutzung des Rohstoffes Holz

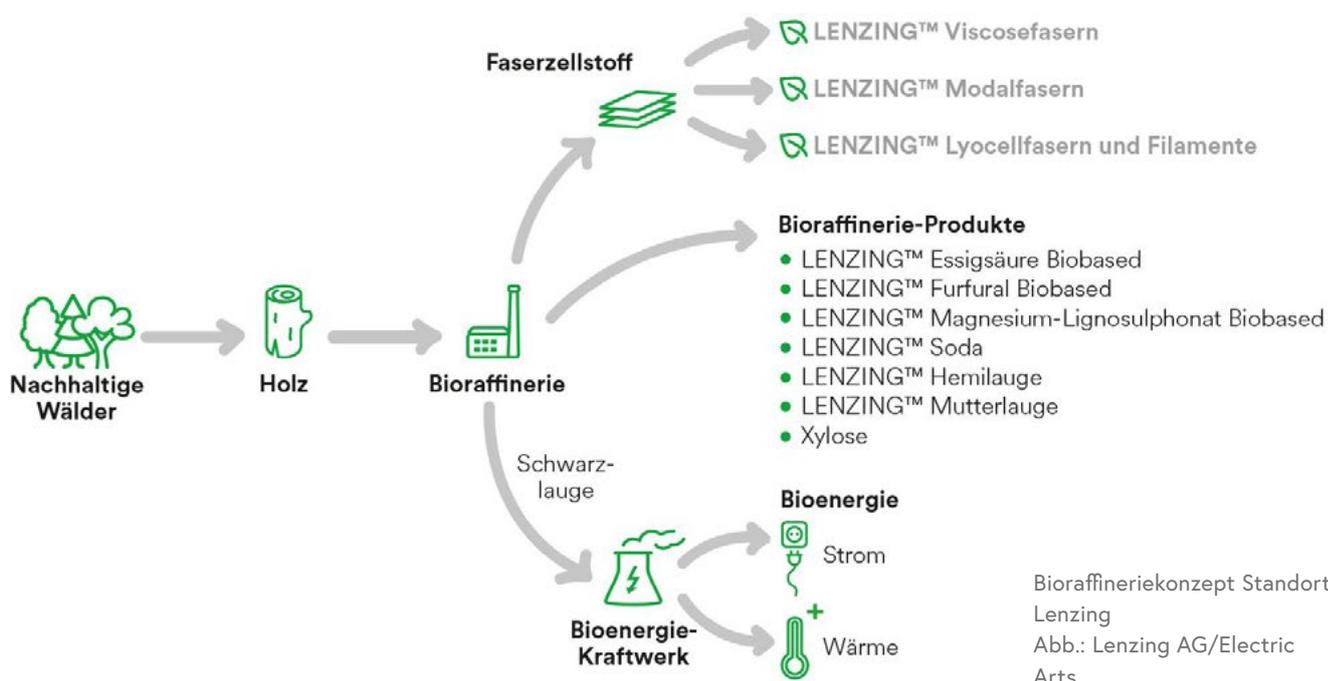
In der Bioraffinerie Lenzing wird der Rohstoff Holz zu 100% genutzt, etwa zur Hälfte stofflich und auch energetisch. Das Hauptprodukt ist Zellstoff, der direkt in der Cellulose-Faser-Produktion am Standort eingesetzt wird - zusätzlich wird etwa Essigsäure erzeugt. Auch die überschüssige Energie findet in der Faserproduktion Verwendung. Durch diese integrierte Produktion ist es überhaupt erst möglich den Standort zu betreiben.

Die Effizienz der bestehenden Produktion (Zellstoff, Essigsäure und Furfural) soll weiter gesteigert werden bei gleichzeitig weiterer Reduktion der (Sulfat)Emissionen. Es wird laufend evaluiert, ob zusätzliche Produkte möglich sind.

Lenzing AG

Kontakt:
Elisabeth Stanger
e.stanger@lenzing.com

lenzing.com/de/



BIORAFFINERIE IM UNTERNEHMEN

Rohstoff/verwerteter Reststoff	Produkte
Buchenholz (ca. 850.000 t/a) in geringem Anteil auch andere Baumarten	<ul style="list-style-type: none"> > Dissolving Wood Pulp (320.000 t/a) (DWP wird konzernintern zur Faserproduktion verwendet) > Essigsäure (25.000 - 30.000 t/a) > Furfural (6.000 – 7.000 in t/a) > Xylose (Herstellung Xylose durch Partner)



Pfad E

Kolloidale Ligninpartikel als funktionelle Inhaltsstoffe in hochwertigen Anwendungen

Lignovations GmbH

Kontakt:
Martin Miltner
martin.miltner@lignovations.com

lignovations.com

Durch das Upcycling von Roh-Lignin zu funktionalen Inhaltsstoffen können wir mithilfe unserer Technologie die Ligninfraktion aus Bioraffinerien hochwertigen Anwendungen zuführen. Die umweltfreundliche Herangehensweise ermöglicht es unseren Kunden, hochwertige und nachhaltige Produkte zum Beispiel in den Bereichen Kosmetik, Beschichtungen und Verpackungen herzustellen.

Die Lignovations Technologie ermöglicht die Steigerung der Funktionalität, Verarbeitbarkeit und Homogenität von Roh-Lignin. Gemeinsam mit Industriepartnern arbeiten wir kontinuierlich an der Nutzung von Lignin in einem breiten Spektrum von Anwendungen.

Martin Miltner (CEO/CTO)
und Stefan Beisl (Head of R&D)
Foto: Lignovations GmbH



BIORAFFINERIE IM UNTERNEHMEN

Rohstoff/verwerteter Reststoff	Produkte
Roh-Lignin (z. B. aus Hydrolyse-, Soda- oder Kraft-Prozessen)	<ul style="list-style-type: none"> > Kolloidale Ligninpartikel (Dispersion) (erhältlich als nano- und non-nano-Material) > Verschiedene Ligninfraktionen



Kreislaufwirtschaft: Klima- und ressourcenschonend durch Zucht und Verwertung der Schwarzen Soldatenfliege

Ziel REPLOIDs ist die Aufwertung von organischen Reststoffen mittels innovativer Waste-to-Value-Technologie, denn nach wie vor bleibt das Potenzial einer Vielzahl von Abfall- und Nebenprodukten ungenutzt. Reststoffe aus der Lebensmittelindustrie sind jedoch eine hervorragende Grundlage für die Erzeugung von insektenbasierten Produkten, die einerseits Alternativen zu herkömmlichen Importrohstoffen darstellen, andererseits völlig neue Möglichkeiten in der Anwendung eröffnen.

REPLOID Group AG

Kontakt:
Philip Pauer
pauer@reploid.eu

reploid.eu



Mit der Expertise REPLOIDs in den Bereichen der Abfallwirtschaft & Rohstoffaufwertung, Engineering- & Technologielösungen sowie des industriellen Insect-Farmings wollen wir die ungenutzten Potenziale von Wertstoffen erschließen.

Links: Larven der Schwarzen Soldatenfliege
Rechts: Produkte
Fotos: REPLOID Group GmbH

BIORAFFINERIE IM UNTERNEHMEN

Rohstoffe/verwertete Reststoffe	Produkte
> Altbrot und Altgebäck	> Larven
> Presskuchen	> Protein
> Treber	> Fett
> Trester	> Dünger
> Weizenkleie	
...	



Pfad C

Die BIO OIL Gruppe betreibt vier Biodieselanlagen in Europa – zwei davon in Österreich

Bio Oil Gruppe

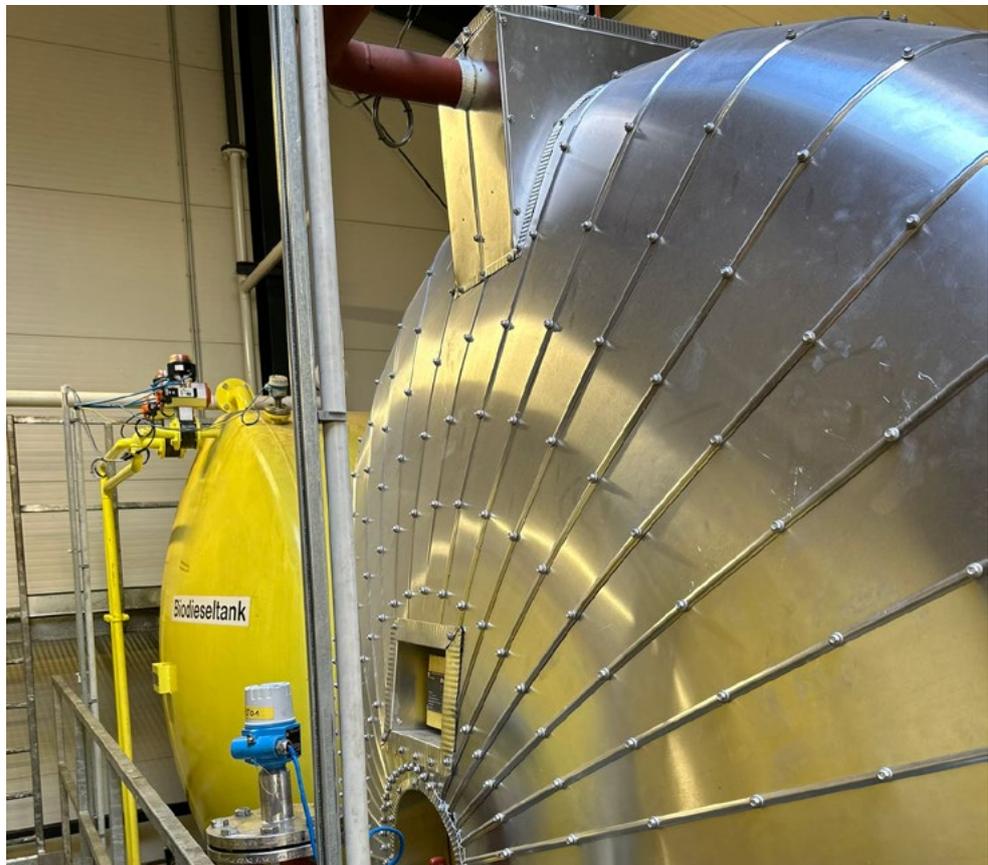
Kontakt:
Sam Tschernitz
sam.tschernitz@bio-oil.biz

bio-oil.at
bio-oil.biz

Die BIO OIL Gruppe spezialisiert sich seit ihrer Gründung im Jahre 2006 auf die Sammlung von Altspeseifetten und produziert daraus u. a. abfallbasierten Biodiesel. Alle gesammelten Altspeseöle werden im Betriebslabor geprüft und in Aufbereitungsstätten gefiltert, wodurch Unreinheiten entfernt werden. Im Anschluss werden die Altspeseöle durch chemische Reaktionsprozesse verestert (Umesterung), wodurch sie schließlich in Biodiesel umgewandelt werden.

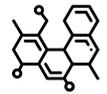
Die Herstellung von abfallbasiertem Biodiesel bedarf, anders als die Produktion aus Frischölen, gewisser Vorbehandlungsschritte. Die BIO OIL Gruppe arbeitet seit Jahren an Lösungsansätzen zur Nutzung abfallbasierter Rohstoffe.

Bio Oil Group –
from waste to energy
Foto: Bio Oil/Mathias Hiller



BIORAFFINERIE IM UNTERNEHMEN

Rohstoff/verwerteter Reststoff	Produkte
Altspeseöle	> Biodiesel (ca. 370.000 t/a) > Glycerin (ca. 30.000 t/a)



Pflanzenpflege gewonnen aus Pflanzen

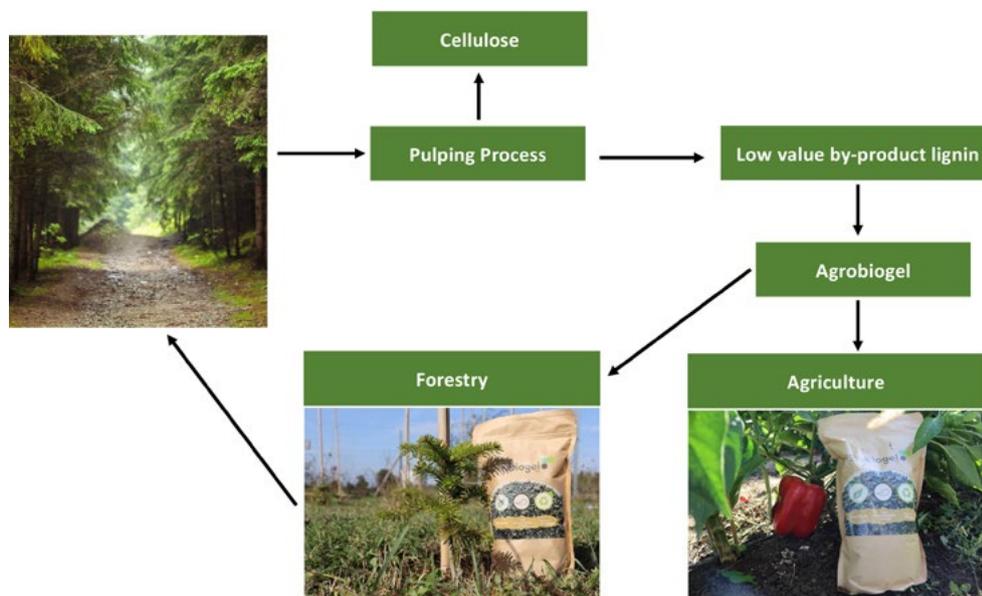
Retentis (RTS) ist das erste 100% ligninbasierte Hydrogel, ein Nebenprodukt der Zellstoff-Industrie. Hydrogele sind Materialien, die große Mengen an Wasser aufnehmen. Im Boden wirken sie als Wasser- und Nährstoffspeicher direkt an den Wurzeln der Pflanzen. RTS ahmt Humus nach und wird zu Humus abgebaut, was es zu einem hervorragenden Reservoir für wichtige Pflanzennährstoffe macht. So können unproduktive Böden in landwirtschaftlich produktive Böden umgewandelt werden.

RTS entwickelt eine neue Generation von intelligenten Agrobiogelen - "Nutrigels". Das sind maßgeschneiderte Hydrogele, die eine optimale Speicherung von Nährstoffen und deren effiziente Freisetzung ermöglichen.

Agrobiogel GmbH

Kontakt:
Gibson Stephen Nyanhongo
gsnyanhongo@agrobiogel.com

agrobiogel.com



Schema der Herstellung und Nutzung von Retentis
Fotos: Agrobiogel

BIORAFFINERIE IM UNTERNEHMEN

Rohstoff/verwerteter Reststoff	Produkte
Lignin	<ul style="list-style-type: none"> > Retentis (aktuelle Kapazität in Tulln 150 t/a) > An einer zweiten Produktionsanlage mit einer Kapazität von 4.000 t/a wird gearbeitet Zukunftsziel: 100.000 t/a (regionale und internationale Produktion, um Transport zu verringern)

BioBASE

BioBASE

Thomas Timmel
thomas.timmel@biobase.at

biobase.at

BioBASE versteht sich als Drehscheibe für Wirtschaft, Wissenschaft und Politik und fördert den Austausch, Vernetzung und Bewusstseinsbildung in der Öffentlichkeit in den Bereichen Bioökonomie und Kreislaufwirtschaft. Mit unseren Veranstaltungen im Kontext der Bioraffinerie schaffen wir regelmäßig eine Plattform für ein breites Teilnehmerfeld. Hierbei gelingt es uns, den Austausch für Kooperationen, gemeinsame Projekte sowie wissenschaftliche Erkenntnisse zu institutionalisieren.



Workshopreihe
Lebensmittelreststoffe,
Foto: BioBASE



Die BioBASE Veranstaltungen sind darauf ausgerichtet, sowohl in spezifischen Fachthemen, wie beispielsweise biobasierte Klebstoffe, als auch in übergeordneten Themen wie Lebensmittelreststoffe, die relevanten Akteure zusammenzubringen. Darüber hinaus bieten wir als interdisziplinär gut vernetzter Ansprechpartner maßgeschneiderte und innovative Lösungsansätze, umfassende Marktanalysen sowie unterstützende Beratung bei konkreten Fragestellungen an.

Unsere Dienstleistungen richten sich gleichermaßen an Unternehmen, die ihre ersten Schritte in die biobasierte Kreislaufwirtschaft unternehmen, als auch an bereits erfahrene Player in diesem Bereich. Mit BioBASE erhalten Sie nicht nur professionelle Unterstützung, sondern auch Einblicke in die Vielfalt der Akteure und Aktivitäten innerhalb der biobasierten Kreislaufwirtschaft sowie ihrer Stoffflüsse. Die Visualisierung der umfangreichen BioBASE-Datenbank ist als BioBASE-Kompass online (biobase.at/biobase-kompass) für Expert:innen aber auch die interessierte Öffentlichkeit zugänglich.

Bioeconomy Austria: Das Tor zur Bioökonomie in Österreich

Gefördert durch den Österreichischen Waldfonds, steht „Bioeconomy Austria“ im Zentrum der nationalen Bioökonomie-Strategie. Über 300 Organisationen aus regionalen Clustern & Plattformen, Wirtschaft, Forschung, Politik und Gesellschaft sind bereits Teil dieses Netzwerks, das sich bis Ende 2024 zum Österreichischen Bioökonomie-Cluster formieren wird. Die Plattform ermöglicht einen effektiven Informationsaustausch, um gemeinsam Abfälle zu reduzieren und fossile Rohstoffe durch nachhaltige Alternativen zu ersetzen.

Bioeconomy Austria

Kontakt:
Gottfried Hebenstreit
office@bioeconomy-austria.at

bioeconomy-austria.at



Der Schwerpunkt des Netzwerks liegt zunächst auf dem Rohstoff Holz, wobei die Plattform bioeconomy-austria.at als zentraler Knotenpunkt für Vernetzung und Kooperation dient. Dieses wachsende Netzwerk ist offen für alle interessierten Organisationen und legt einen besonderen Fokus auf die Verknüpfung der regionalen Bundesländer-Cluster mit nationalen und EU-Aktivitäten.

Zukünftig wird „Bioeconomy Austria“ sein Spektrum auf alle nachwachsenden Rohstoffquellen der Bioökonomie ausweiten – von Acker über Wasser bis hin zu biobasierten Reststoffen. Das Projekt spielt eine Schlüsselrolle in Österreichs Bestrebungen, klimaschädliche Ressourcen durch nachhaltige Alternativen zu ersetzen und trägt somit entscheidend zur Beschleunigung der wirtschaftlichen Transformation in Richtung mehr Nachhaltigkeit bei.

Grafik: Projekt Bioeconomy Austria

Foto: Bioeconomy Summit 2023 - Begrüßung durch Ministerin Gewessler und Minister Totschnig

Aktuelle Forschung

Forschung und Technologie-Entwicklung eröffnen neue Nutzungspfade und liefern neue Prozesswege, die zukünftig wirtschaftlich kompetitive und umweltfreundliche Bioraffinerien ermöglichen. Neue Technologien können bestehende Verarbeitungswege ergänzen oder zur Entwicklung ganz neuer Bioraffinerie-Konzepte führen. Neben technologischen Fragestellungen zur Verarbeitung von Biomasse sind auch Fragestellungen der Verfügbarkeit und Logistik neuer und alternativer Rohstoffe zu beantworten.



Um die Weiterentwicklung zu innovativen Bioraffinerien zu forcieren, wurde die Förderung als strategisches Ziel in der österreichischen Bioökonomie-Strategie festgelegt.⁵ Da primäre Biomasse oft in Konkurrenz zur Lebensmittel- bzw. Futtermittelproduktion steht, werden Alternativen gesucht. Das können Nutzpflanzen sein, die auf ertragsarmen Böden wachsen, Reststoffe aus anderen Verarbeitungswegen, oder auch Biomasse, die mit CO₂-verwertenden Mikroorganismen produziert wird. Die tatsächliche Verfügbarkeit von Reststoffen und Abfällen ist oft schwierig zu ermitteln, weil verschiedene Nutzungsmöglichkeiten (mit unterschiedlicher Wertschöpfung) bestehen.

Auch technologische Neu- und Weiterentwicklungen sind ein wichtiger Aspekt. Trenntechnologien, katalytische Prozesse und die Integration der Prozesse sowie das Up-Scaling zu kommerziellen Anlagen sind Beispiele für essenzielle FTI-Bereiche. Der Übergang von Prozessen im Labor- oder Pilotmaßstab zum großtechnischen Betrieb ist mit erheblichen Herausforderungen verbunden. Die Erzielung von Größenvorteilen (Economy of Scale) bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Prozesseffizienz und Produktqualität ist eine häufige Hürde für Bioraffinerieprojekte. Bereits in der Entwicklungsphase sind dabei nicht nur ökonomische, sondern auch ökologische und soziale Auswirkungen zu berücksichtigen, damit die Nachhaltigkeit zukünftiger Bioraffinerien optimale Vorteile bringt.

Die Nachhaltigkeitsbewertung selbst ist ebenfalls Thema in der Forschung, weil die besonderen Umstände in der Nutzung von biogenen Rohstoffen über den gesamten Lebenszyklus in standardisierter Art und Weise zu berücksichtigen sind.

Der strategischen Ausrichtung entsprechend zeigt sich in der Forschung ein wachsender Fokus auf sekundäre Rohstoffe und Reststoffe. Für die reale Umsetzung der Konzepte spielt die Adaption der momentan geltenden Regulatorien eine wichtige Rolle, da die Nutzung von Abfällen stark eingeschränkt ist. Änderungen und Lösungen für die nötigen Sicherheitsvorkehrungen sind dementsprechend ein wichtiger Teil der Forschung. Das gilt ebenso für die Akzeptanz bei zukünftigen Konsumentinnen und Konsumenten, die noch nicht an Produkte aus früheren Abfällen gewöhnt sind.

Auf den folgenden Seiten stellen Institutionen ihre Projekte auf nationaler und internationaler Ebene vor, die einen Eindruck zur Diversität der Forschungsfragen vermitteln und eine Basis für neue, noch nachhaltigere Bioraffinerien darstellen.

5 Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, und Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, „Bioökonomie-Strategie für Österreich“, 2019, [bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulgovernance/Leitthemen/Nachhaltigkeit/Biooekonomiestrategie.html](https://www.bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulgovernance/Leitthemen/Nachhaltigkeit/Biooekonomiestrategie.html)

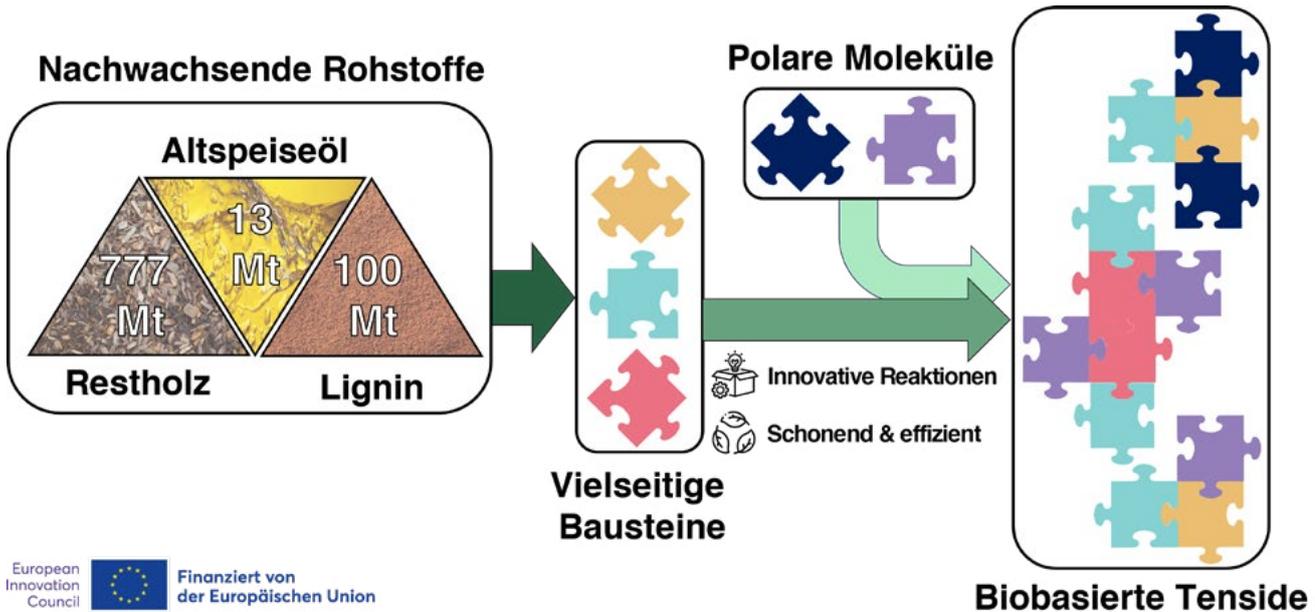


Pfad S

Abfall zu Abwasch & PureSurf

Von ungeliebten Reststoffen zu hochwertigen Produkten – Uni Graz macht es möglich
Abb.: WG Sustainable Catalysis

Die Schwesterprojekte Abfall zu Abwasch & PureSurf beschäftigen sich mit der innovativen & schonenden Herstellung neuartiger und nachhaltiger Hochleistungstenside aus europäischen Abfall- und Nebenströmen. Eine zentrale Rolle spielen dabei Altspeiseöle und Lignin-basierte Bausteine, die entweder direkt aus innovativen oder indirekt aus traditionellen Holzaufschlussverfahren gewonnen werden können.



Universität Graz,
Institut für Chemie

Kontakt:
Katalin Barta Weissert
katalin.barta@uni-graz.at

uni-graz.at

Förderprogramm:
aws Prototypenförderung &
EIC Transition

Projektdauer:
09/2022-08/2023 &
05/2022-04/2025

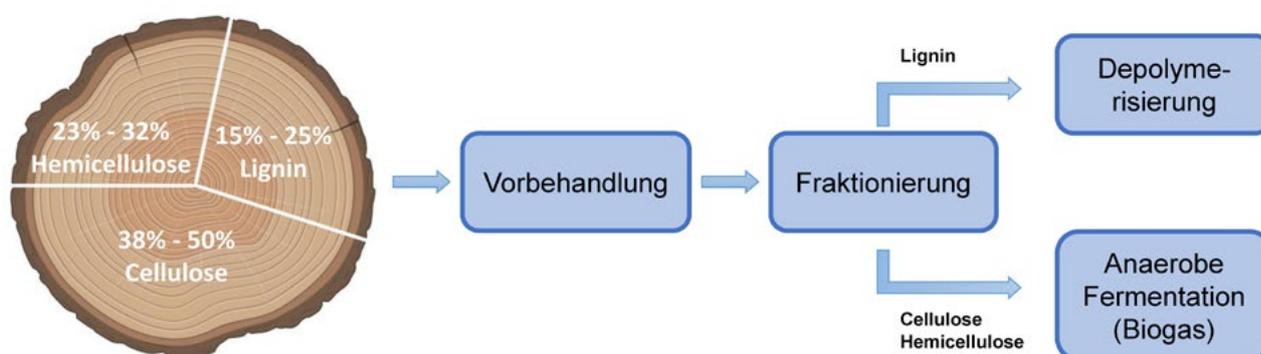
VERFAHREN IM PROJEKT

Rohstoffe/verwertete Reststoffe	Produkte	Verfahren
Altspeiseöle	> Anionische Tenside	Diverse chemische Transformationen u. a.:
Lignin-basierte Monomere (Alkohole & Aldehyde)	> Kationische Tenside	> Reduktive Aminierung
Aminosäuren, Amine & Sulfite	> Zwitterionische Tenside	> Hydrogen Borrowing
Zuckerbasierte Monomere		> Alkylierung
		> Kondensation
		> Sulfonierung
		> Oxidation
		> Quaternisierung

BioReduce – Kombinierte Gewinnung von Aromaten und Biogas aus Forst- und Agrar-Restströmen

Aus Restströmen der Forst- und Agrarwirtschaft wurde ein Verfahren entwickelt, welches zu einer CO₂-Reduktion in den Sektoren Verkehr und chemische Industrie beitragen soll. Natives Lignin wird dabei als Rohstoff in der chemischen Industrie als Ersatz petrochemischer, aromatischer Verbindungen eingesetzt und die restlichen kohlenstoffhaltigen Bestandteile mittels chemischer und biotechnologischer Verfahren zur Produktion von Biomethan verwertet.

Verfahrensfließbild des Holz-Bioraffinerie Prozesskonzeptes
Abb.: Kompetenzzentrum Holz GmbH



VERFAHREN IM PROJEKT		
Rohstoffe/verwertete Reststoffe	Produkte	Verfahren
Verholzte Biomasse (Stroh)	> D-Milchsäure > Essigsäure > Wasserstoff	Kultivierung von <i>Spirochaeta thermophila</i> auf unbehandelter Biomasse
Verholzte Biomasse (Stroh)	> D-Milchsäure > Essigsäure > Wasserstoff	Ko-Kultivierung von <i>S. thermophila</i> und methanogenen Archaeen auf unbehandelter Biomasse
Organosolv-Lignin	> Lignin-Öl (Monomere) > Lignin-Teer (Oligomere)	Depolymerization von Lignin in Organosolv-Medium
Organosolv-Lignin	> Lignin-Öl (Monomere) > Lignin-Teer (Oligomere)	Heterogene Katalyse von Lignin in Ethanol/Wassergemisch

Wood K Plus – Kompetenzzentrum Holz GmbH

Kontakt:
Michael Egermeier
m.egermeier@wood-kplus.at

wood-kplus.at

Projektpartner:innen:
Energieinstitut an der JKU Linz

Förderprogramm:
Investition in Wachstum und Beschäftigung Österreich 2014-2020, Investitionspriorität 1a, Maßnahme 2 (in Oö.: MN 1.1)

Projektdauer:
01/2019-06/2021



Pfad S

CAFIPLA – Technologieentwicklung zur Verwertung biogener Abfälle zu hochwertigen Produkten

CAFIPLA – Combining carboxylic acid production and fibre recovery as an innovative, cost effective and sustainable pre-treatment process for heterogeneous bio-waste

CAP-FRP industrielle Pilotanlage im Rahmen des Projekts CAFIPLA
Foto: IDELUX Environnement



Universität für Bodenkultur Wien, Department für Agrarbiotechnologie, Institut für Umweltbiotechnologie

Kontakt:
Markus Neureiter
markus.neureiter@boku.ac.at

cafipla.eu

Ziel des Projektes ist die Verwertung von bisher wenig oder nicht genutzten biogenen Rest- und Abfallströmen durch Kombination einer Carboxylatplattform (CAP) und einer Faserrückgewinnungsplattform (FRP), wobei das Konzept in bestehende Biogasanlagen integriert werden kann. Am Ende stehen hochwertige Produkte wie Chemikalien, mikrobielles Protein und biobasierte Materialien. Die Machbarkeit konnte im Pilotmaßstab (TRL 5) demonstriert werden.

Förderprogramm:
Bio-Based Industries Joint Undertaking (BBI JU) im Rahmen von Horizon 2020 (Europäische Union)
Grant Agreement No 887115

Projektdauer:
06/2020-05/2023

Projektkoordination:
Fundación TECNALIA
Research & Innovation (Spanien)
Weitere Partner:innen



Bio-based Industries Consortium



VERFAHREN IM PROJEKT

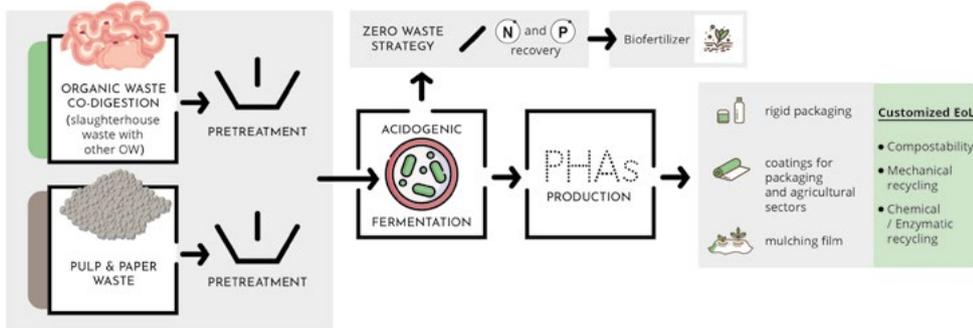
Rohstoffe/verwertete Reststoffe	Produkte	Verfahren
Biogene Abfälle (OFMSW), Restströme aus der Lebensmittelindustrie	<ul style="list-style-type: none"> > flüchtige freie Fettsäuren (VFA) > Milchsäure > Medium Chainlength Carboxylic Acids (MCCA) > Mikrobielles Protein als Futtermittel > Biokunststoffe (PHA) > Biogas, Dünger 	<ul style="list-style-type: none"> > anaerobe Vergärung > mikrobielle Fermentationsverfahren (Up- und Downstream-processing)
Grünschnitt, Papierabfälle	<ul style="list-style-type: none"> > Biobasierte Composite > Isoliermaterial > Mörtel > Biogas, Dünger 	<ul style="list-style-type: none"> > mechanische Verfahren zur Faserrückgewinnung > Deep Eutectic Solvent (DES) Extraktion > anaerobe Vergärung



ELLIPSE – Aufwertung von Papier- und Fleisch-Abfällen zur Herstellung von Biopolymeren und Düngemitteln



Ansatz zur kosteneffizienten Herstellung von PHA (mit Zero-Waste-Strategie) im Projekt Ellipse
Foto: Heinzelpaper
Grafik: Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH



BEST – Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH

Kontakt:
Bernhard Drosch
bernhard.drosch@best-research.eu

best-research.eu

Förderprogramm:
HORIZON-JU-CBE-2022-IA-04

Projektdauer:
05/2023-04/2027

Projektpartner:innen:
AIMPLAS (Spanien, Koordinator)
LAAKIRCHEN PAPIER AG
Weitere Partner:innen

Heterogene Abfallströme aus der Papier- und der Schlachtindustrie werden in höherwertige Produkte für die Körperpflege bzw. landwirtschaftliche Anwendungen umgewandelt. Dies geschieht durch die Anwendung von Anaerobtechnik wobei die Reststoffe zu organischen Säuren umgewandelt werden, welche als Ausgangssubstrat für eine biotechnologische Fermentation zu Biopolymeren (PHA – Polyhydroxyalkanoate) dienen.

VERFAHREN IM PROJEKT

Rohstoffe/verwertete Reststoffe	Produkte	Verfahren
Schlämme aus der Papierindustrie	> Biopolymer	> Anaerobe Versäuerung > PHA Fermentation
Schlachtabfall (Panseninhalt)	> Biopolymer > Biodünger	> Anaerobe Versäuerung > PHA Fermentation





Pfad F

LIFE Farm4More – Grüne Bioraffinerie zur Gewinnung neuer Futtermittel aus Gras, Klee und Luzerne

LIFE Farm4More - Future Agricultural Management for multiple outputs on climate and rural development

Ansicht Bioraffinerie in Japons
Foto: M. Mandl



tbw research GesmbH,
bioNorum GmbH

Kontakt:
Michael Mandl
m.mandl@tbwresearch.org

farm4more.ie
tbwresearch.org
bionorum.com

Projektpartner:innen:
tbw research GesmbH (AT)
bioNorum GmbH (AT)
HBLFA Raumberg- Gumpenstein (AT)
biocharN-ergy GmbH (AT)
weitere Partner:innen

Förderprogramm:
EU- LIFE Programme

Projektdauer:
07/2019- 6/2024



Im Projekt Farm4more wird eine Grüne Bioraffinerie implementiert, welche Nährstoffkonzentrate für die Fütterung von Monogastria (Schwein, Huhn) aus Gras/Klee/Luzerne Silagen herstellt. Der dabei anfallende feste Extraktionsrückstand ist für die Fütterung von Wiederkäuern geeignet und wird als Rohstoff für den Betrieb einer Biogasanlage verwendet. In einem kleinen Vergaser-Prototypen werden zusätzlich hochwertige Biokohle (biochar) sowie Wärme produziert.

VERFAHREN IM PROJEKT

Rohstoffe/verwertete Reststoffe	Produkte	Verfahren
Gras, Klee, Luzerne	<ul style="list-style-type: none"> > Nährstoffkonzentrat, Futtermittel Monogastria > Presskuchen Futtermittel Wiederkäuer > organische Säuren > Presskuchen als Rohstoff für Biogas > Strom & Wärme 	<ul style="list-style-type: none"> > Fermentation > Extraktion > Extraktaufbereitung u. Wertstoffabtrennung > Evaporation > Anaerobe Vergärung/ Biogas
Holz, Spelzen, Stroh	<ul style="list-style-type: none"> > Biokohle > Energie (Warmwasser) 	<ul style="list-style-type: none"> > Vergasung

InnCO₂Search – Interaktive Catalophore™ Datenbank für unentdeckte CO₂ und Methan Enzyme

Unentdeckte CO₂- und Methan-fixierende Enzyme, die mit Hilfe der Catalophore™ Technologie entdeckt wurden, können als Biokatalysatoren in Kreislaufprojekten eingesetzt werden. Die Einbindung der Information in die haus eigene CavitOmiX-Plattform ermöglicht eine parallele Modifizierung (Aktivität, Stabilität, Selektivität) der Enzyme und somit die nachhaltige Nutzung von CO₂ und Methan als Rohstoff.



Die Suche nach unentdeckten Enzymen für die Fixierung und Nutzung von CO₂ und Methan wird durch modernste computer- und KI-unterstützte Methoden beschleunigt
Abb.: Innophore GmbH

Innophore GmbH

Kontakt:
Christian Gruber,
Bernd Nebel
office@innophore.com

innophore.com

Förderprogramm:
FFG-Basisprogramm –
Projektbeschreibung Unter-
nehmensprojekte Experi-
mentelle Entwicklung

Projektdauer:
07/2022-06/2024

VERFAHREN IM PROJEKT

Rohstoffe/verwertete Reststoffe	Produkte	Verfahren
CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> > Datenbank mit neuen Enzymen und Enzymfamilien > Bindetaschen aller Enzyme mit physiko-chemischen Eigenschaften 	<i>In-silico</i> Enzymsuche mittels Punktwolken und Catalophore™ Technologie
CH ₄	<ul style="list-style-type: none"> > Datenbank mit neuen Enzymen und Enzymfamilien > Bindetaschen aller Enzyme mit physiko-chemischen Eigenschaften 	<i>In-silico</i> Enzymsuche mittels Punktwolken und Catalophore™ Technologie

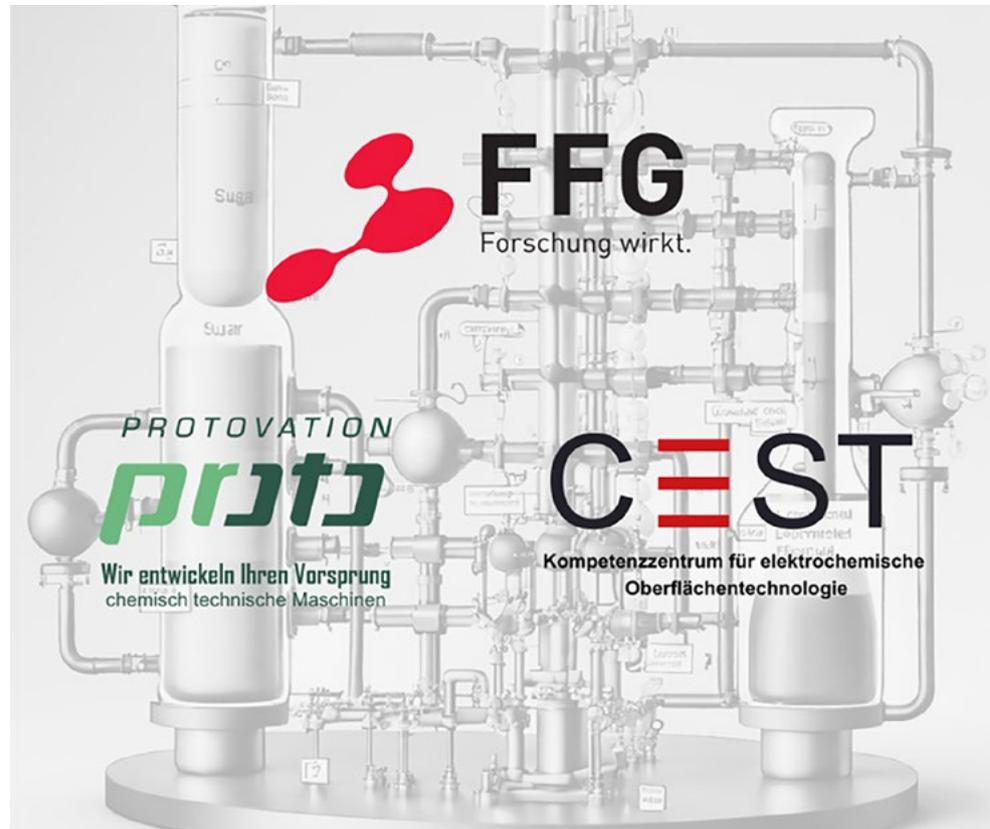


Pfad E

KAFKA – Reaktorplattform, die komplexe Prozesse zur Biomasseumwandlung ermöglicht

KAFKA - Entwicklung von Kaskadenreaktionen für die Kreislaufwirtschaft

Abb.: Stefan Stadlbauer



CEST – Centre of Electrochemical and Surface Technology

Kontakt:
Christian Pichler
christian.pichler@cest.at

cest.at

Projektpartnerin:
Protovation GmbH

Förderprogramm:
3. AS FTI-Initiative Kreislaufwirtschaft

Projektdauer:
04/2024-03/2027

Aufgrund der komplexen Zusammensetzung von Biomasse sind viele Prozessschritte notwendig, um daraus hochwertige Produkte zu erhalten. Die Kombination dieser Reaktionen nennt man Kaskadenreaktionen. Dabei können unterschiedliche Katalysatoren verwendet und kombiniert werden. In KAFKA entwickeln wir eine Reaktorplattform, durch die mehr Kombinationen von Reaktionen getestet werden bzw. neue und höherwertige Zielprodukte erhalten werden können.

VERFAHREN IM PROJEKT

Rohstoffe/verwertete Reststoffe	Produkte	Verfahren
Zellulose	> Olefine	> Fermentation > Elektrochemische Reaktion
Lignin	> Treibstoffe	> Pyrolyse > Elektrochemische Reaktion



MixMatters – Integrierbares System zur Behandlung und Valorisierung von biologischen Abfallströmen



Rohstoffe, Prozesse und Produkte im Projekt MixMatters
Abb.: Projekt MixMatters

Das Projekt MixMatters hat sich zum Ziel gesetzt, ein integrierbares System zur Behandlung und Valorisierung von drei unterschiedlichen biologischen Abfallströmen aus der Lebensmittelindustrie, Gewächshäusern und Großmärkten zu entwickeln. In einem ersten Schritt werden diese Abfallströme in einer eigens dafür entwickelten, mobilen Sortiereinheit behandelt. In der Valorisierungseinheit (mit fünf verschiedenen Prozesseinheiten) werden dann neue Produkte aus den unterschiedlichen Reststoffen gewonnen. MixMatters zeigt somit ein Konzept auf, das aufgrund der mobilen Sortiereinheit an unterschiedlichen Standorten zum Einsatz kommen kann und aus gemischten Bio-Abfällen durch Einsatz von Biotechnologie sechs wertvolle Produkte in der stationären Valorisierungseinheit erzeugen kann.

Universität für Bodenkultur Wien, IFA-Tulln

Kontakt:
Klemens Kremser
klemens.kremser@boku.ac.at

boku.ac.at/ifa-tulln

Projektpartner:innen:
AINIA (Spanien, Ptojektkoordination)

Weitere Partner:innen

Förderprogramm:
HORIZON-JU-CBE-2022
Circular Bio-based Europe
Joint Undertaking

Projektdauer:
06/2023-05/2027

This project is supported by the Circular Bio-based Europe Joint Undertaking and its members under grant agreement No 101112409.

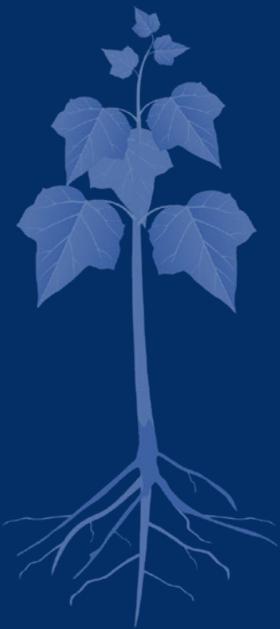


VERFAHREN IM PROJEKT

Rohstoffe/verwertete Reststoffe	Produkte	Verfahren
Obst und Gemüse Schlämme	<ul style="list-style-type: none"> > Pulver-Bestandteile (Kosmetik) > Zuckerkonzentrate (Biobasierte Industrie) > Rekombinante Proteine (Biobasierte Industrie) > Fasern (Biobasierte Industrie) 	<ul style="list-style-type: none"> > Low oxygen spiral press filter > Verzuckerung/ Enzymatische Hydrolyse > Fermentation > Deep eutectic solvents Extraktion
Plastik	<ul style="list-style-type: none"> > Plastik-Monomere (Chemische Industrie) 	<ul style="list-style-type: none"> > Enzymatische Hydrolyse
Kerne und Samen	<ul style="list-style-type: none"> > Bioaktive Stoffe (Kosmetik) 	<ul style="list-style-type: none"> > Superkritische CO₂ Extraktion

Herausforderungen und Chancen

Die Entwicklung von Bioraffinerien in Europa wird durch verschiedene Faktoren angetrieben, darunter Umweltschutz, Energiesicherheit und der Wunsch nach einem Übergang zu nachhaltigeren und kreislauforientierten Wirtschaftsmodellen. Das Überwinden der Hindernisse erfordert koordinierte Anstrengungen von politischen Entscheidungsträgern und -trägerinnen, Branchenvertreterinnen und -vertretern und Forschenden, um ein günstiges Umfeld für die Entwicklung und den Einsatz von Bioraffinerie-Technologien zu schaffen.



Die nachhaltige Nutzung von Biomasse ist Teil der österreichischen Bioökonomie- und Kreislaufwirtschafts-Strategie, weil Bioraffinerien einen wichtigen Beitrag zur Unabhängigkeit von fossilen Rohstoffen für stoffliche und energetische Anwendungen beitragen und damit den Klimaschutz fördern können. Die Errichtung und der Betrieb tragen zur Schaffung von Arbeitsplätzen bei, sowohl in ländlichen Gebieten, in denen die Biomasse-Rohstoffe gewonnen werden, als auch in den Produktions- und Technologiesektoren, die mit dem Betrieb von Bioraffinerien zusammenhängen. Das zunehmende öffentliche Bewusstsein für Umweltfragen und die wachsende Nachfrage nach nachhaltigen Produkten haben einen Markt für biobasierte Alternativen geschaffen, der das Wachstum von Bioraffinerien fördert.

Bioraffinerien bieten zwar verschiedene Vorteile, sind aber auch mit verschiedenen Herausforderungen konfrontiert, die ihre breite Einführung und ihren Erfolg behindern oder zumindest verzögern können. So kann die Versorgung mit Biomasse-Rohstoffen wie landwirtschaftlichen Reststoffen und Abfällen eine Herausforderung darstellen. Der Wettbewerb um diese Rohstoffe und saisonale Schwankungen in der Verfügbarkeit von Biomasse können die wirtschaftliche Rentabilität von Bioraffinerien beeinträchtigen. Viele Bioraffinerie-Prozesse befinden sich außerdem noch in einem frühen Entwicklungsstadium, und das Erreichen der wirtschaftlichen Tragfähigkeit ist eine große Herausforderung. Hohe Anfangsinvestitionen, Unsicherheiten bei den Biomassepreisen und der Wettbewerb mit etablierten Industrien der Petrochemie, als auch die bestehende Infrastruktur können es Bioraffinerien erschweren, sich auf dem Markt zu behaupten. Auch eine uneinheitliche oder unklare Politik in Bezug auf Subventionen, Anreize und Umweltvorschriften kann das Geschäftsumfeld für Bioraffinerien beeinträchtigen.

Die Bewältigung dieser Herausforderungen ist entscheidend für die erfolgreiche Integration von Bioraffinerien in die breitere nachhaltige und kreislauforientierte Wirtschaft.

Österreichische Bioraffinerie-Experten und Expertinnen stellen auf den folgenden Seiten dar, welche Lösungen sich aus ihrer (Forschungs-)Praxis ergeben.



Foto: Fa. INTOUCH

Bettina Muster-Slawitsch (AEE INTEC)

Wie können Bioraffinerien zum Klimaschutz beitragen?

Biobasierte Rohstoffe sind zweifellos ein Schlüsselement der nachhaltigen Kreislaufwirtschaft und der Bekämpfung von Ressourcenknappheit. Insbesondere durch den Multi-Produkt-Ansatz von Bioraffinerien, der darauf abzielt, möglichst alle Teilströme zu nutzen. Es ist jedoch von entscheidender Bedeutung, dass die Verarbeitungsprozesse in den Bioraffinerien energieeffizient gestaltet werden. Maßnahmen dafür inkludieren effizientere Prozesstechnologien, systemische Optimierung oder die Integration erneuerbarer Energien. Letzteres ist besonders relevant, wenn die Biomasse hauptsächlich für stoffliche Zwecke genutzt wird.

Bei welchen Technologien sehen Sie den größten Forschungsbedarf für Bioraffinerien?

Als Verfahrenstechnikerin sehe ich den größten Bedarf bei der technologischen Verarbeitung und den Prozessen. Häufig verwenden wir herkömmliche Verfahren, die jedoch für die Verarbeitung deutlich komplexerer Ausgangsstoffe angepasst werden müssen. Dies führt zu aufwändigen Prozessen, die den Energiebedarf insgesamt beeinflussen. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, ist es entscheidend, die Effizienz bei der Nutzung von Ressourcen, Energie und Prozessen zu optimieren. Forschungsbemühungen sollten darauf abzielen, innovative Technologien zu entwickeln, die diese Effizienz steigern und gleichzeitig die Umweltauswirkungen minimieren. Besonders vielversprechend sind Ansätze, die den Einsatz nachhaltiger Energiequellen maximieren und die Prozessführung optimieren. Zudem ist die Entwicklung von Verfahren zur Nutzung von komplexen Ausgangsstoffen mit höherer Effizienz ein wichtiger Schwerpunkt.

Welche biogenen Reststoffe oder Abfälle haben Ihrer Meinung nach in Österreich das größte Potenzial für eine Nutzung in naher Zukunft?

Wir als Projektteam sehen das größte Potenzial für biogene Reststoffe wie Ernterückstände der Landwirtschaft oder Abfälle wie Biomüll, Klärschlamm etc. oder nicht vermeidbare organische Nebenprodukte der Lebensmittelproduktion. Obwohl einige dieser Ressourcen bereits für Tierfutter oder Biogaserzeugung genutzt werden, wird ihr volles Wertschöpfungspotenzial oft nicht ausgeschöpft. Durch kombinierte stoffliche und energetische Nutzungsmöglichkeiten wie Proteingewinnung mit anschließender Biogaserzeugung sowie die Verwertung von Gärresten könnten zukünftig nachhaltige Kreislaufwirtschaftskonzepte realisiert werden. Es bedarf jedoch weiterer Forschung, um diese Prozesse effizienter und ökonomisch rentabler zu gestalten.

Johannes Lindorfer (JKU-EIT)

Welche Maßnahmen sind nötig, um eine Umsetzung neuer Bioraffinerien oder neuer Verfahren in bestehenden Anlagen zu ermöglichen?

Zunächst sollten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten intensiviert werden, um innovative Technologien zu entwickeln und in der Praxis zu validieren. Finanzielle Anreize und Förderprogramme könnten Investitionen erleichtern und Unternehmen dazu motivieren, biobasierte Produkte herzustellen. Außerdem müssen bestehende rechtliche Rahmenbedingungen und Genehmigungsverfahren überprüft und angepasst werden, um den Einsatz neuer Verfahren zu unterstützen, für die noch wenig Erfahrungswerte vorhanden sind. Dies beinhaltet auch die Vereinfachung von Zulassungsverfahren sowie die Festlegung von Standards und Zertifizierungen für biobasierten Produkte. Eine transparente Kommunikation mit der Öffentlichkeit über die Vorteile und Potenziale neuer Bioraffinerien und Verfahren ist entscheidend, um Akzeptanz zu gewinnen.

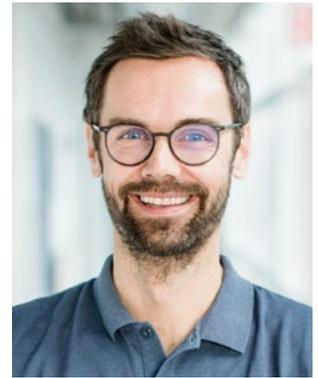


Foto: Energieinstitut an der JKU

Was sind die wichtigsten Aktivitäten und Ziele des IEA IETS Task 11?

IEA IETS Task 11 ist eine vom BMK geförderte internationale Forschungs-kooperation von Expert:innen. Ziel ist es, industrielle Bioraffinerien weiter zu dekarbonisieren und Netto-Null oder sogar negative Treibhausgasemissionen zu erreichen. Dazu wird in einem Netzwerk an der Zusammenstellung des Forschungsstands zu neuen Technologien und Methoden sowie der Verbreitung der Ergebnisse gearbeitet. Die österreichischen Aktivitäten konzentrieren sich auf den Wissenstransfer zu Fallstudien solcher Prozesse und Anlagen und bestehende Tools und Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz und des Einsatzes erneuerbarer Energien.

Projektteam:

- Bettina Muster-Slawitsch und Sarah Meitz (AEE INTEC)
- Johannes Lindorfer (JKU-EIT)
- Sebastian Serna (TU Wien)



Foto: Bernadette Reiter

Michael Mandl (tbw research GesmbH)

Welche Bioraffinerie-Ansätze (Pathways) haben momentan die größte Bedeutung in Österreich?

In Österreich wurden Bioraffinerien zur kombinierten stofflichen und energetischen Nutzung erneuerbarer Rohstoffe in einigen Industriesektoren bereits vorbildlich umgesetzt. Dazu zählen beispielsweise Lenzing, Agrana oder AustroCel. Etliche Industriebetriebe wie z. B. Brauereien oder Molkereien verlängern die Prozesskette und nutzen die eigenen biogenen Abfälle zur Herstellung von Biogas. In Japons im Waldviertel wurde die örtliche landwirtschaftliche Biogasanlage so erweitert, dass aus Grassilage zuerst ein Nährstoffkonzentrat für die Fütterung hergestellt wird, erst danach erfolgt die anaerobe Vergärung zu Biogas. Es gibt in Österreich einige ambitionierte Pionierprojekte, die aufzeigen, dass Bioraffinerien sowohl technisch als auch wirtschaftlich funktionieren.

Für welche neuen Bioraffinerie-Ansätze sehen Sie das größte Potenzial in den nächsten Jahren?

Das Erneuerbare-Gase-Gesetz kann starke Wachstumsimpulse für Herstellung von grünem Wasserstoff sowie Biomethan generieren. Für die Umsetzung neuer Biogasanlagen bieten sich Koppelnutzungskonzepte wie die Grüne Bioraffinerie an, welche durch vorgeschaltete Prozesse zuerst Futtermittel und erst danach Biomethan gewinnen. Im Bereich der Holzvergasung verfügt Österreich sowohl über das Know-how als auch über den Rohstoff. Die Produktpalette aus der Holzvergasung ist sehr vielfältig und kann zu komplexeren Synthesepfaden für Bulk-Chemikalien erweitert werden. Trotz steigender Elektromobilität sind flüssige, nachhaltig produzierte Biotreibstoffe für manche Anwendungen weiterhin wichtig. Eine Konsumgüterwirtschaft ohne Polymere mit ihren vielseitigen Einsatzmöglichkeiten ist kaum vorstellbar. Deshalb sollten Umsetzungsprojekte zu biobasierten Polymeren stärker forciert werden. Ebenso gilt es die stoffliche Nutzung von Lignin strategisch weiter voranzutreiben.

Welche Maßnahmen sind nötig, um eine Umsetzung neuer Bioraffinerien oder neuer Verfahren in bestehenden Anlagen zu ermöglichen?

In Europa und vor allem in den USA gibt es sehr große Anstrengung Biotreibstoffe in herkömmlichen Öl-Raffinerien umzusetzen. Die technischen Herausforderungen beim Einsatz neuer Rohstoffe sind groß, aber das grundsätzliche Problem liegt in der Bereitstellung großer Biomasse an einem Ort. Es gibt ein gravierendes Maßstabsproblem, weil Bioraffinerien aufgrund der Verfügbarkeit und der Logistik biogener Rohstoffe, viel kleiner sind als bisherigen Erdöl-Raffinerieanlagen. Bereits auf Biomasse Logistik optimierte Systeme finden wir in der Papier- und Zellstoffindustrie. In diesem Segment können wir längerfristig eine zusätzliche stoffliche Nutzung des Lignins erwarten, wenn grundlegende Adaptionen in der Technologie umgesetzt werden. Die Zuckerindustrie stellt eine konkrete Zukunftsoption dar, da die Verarbeitung der Zuckerrübe außerhalb der Vegetationsperiode erfolgt. Somit wären theoretisch Verarbeitungskapazitäten für

andere Wertschöpfungsprozesse von April bis Oktober verfügbar. Zahlreiche Möglichkeiten zur Umsetzung von Bioraffinerien sehe ich in Kombination mit Biogasanlagen.

Welche Hemmnisse und Chancen sehen Sie für Bioraffinerien in Österreich?

Konkrete Chancen sehe ich in der Verarbeitung von Prozessabfällen, welche beispielweise bei der Herstellung von Lebensmitteln anfallen. Eine unmittelbare Verwertung dieser betrieblichen Abfälle z. B. als Tierfutter ist eher rückläufig. So gelangen große Mengen an Biomasse in die Entsorgung, werden kompostiert oder für die Erzeugung von Biogas eingesetzt. Hier könnten stoffliche Verwertungsprozesse wie Fermentationsprozesse zur Herstellung von Bulk-Chemikalien zwischengeschaltet werden.

Allerdings gibt es Hürden in der Umsetzung, weil man Stoffströme, die dem Abfallwirtschaftsrecht unterliegen, als Rohstoffe für neue Produkte einsetzt. Eigentlich macht eine echte Kreislaufwirtschaft genau das, aber dieser Paradigmenwechsel vom Abfall zum Rohstoff geht nur sehr langsam vonstatten. Strategiepapiere zur Kreislaufwirtschaft liefern keine konkreten Hilfestellungen oder Argumente in behördlichen Bewilligungsverfahren für Bioraffinerien. Hier sehe ich echten Handlungsbedarf im Bereich der öffentlichen Verwaltung, um positive Impulse sowie konkrete Hilfe bei der Umsetzung derartiger Technologiepfade zu schaffen. In der Abfallwirtschaft wird durch die fachgerechte Entsorgung das Prinzip der Risikovorsorge zum Schutz von Menschen und Umwelt garantiert. Das können wir mit Bioraffinerien in einer Kreislaufwirtschaft ebenso erreichen.

Was sind die wichtigsten Tätigkeiten und Ziele des IEA Bioenergy Task 42?

Der Task 42 verfolgt das strategische Ziel, die Implementierung von Bioraffinerien voranzutreiben. Dabei steht nicht die Entwicklung neuer Bioraffinerietechnologien im Vordergrund, sondern es geht um die internationale Vernetzung im Themenfeld. Eine wichtige Aufgabe des Tasks ist die systematische Erfassung von Bioraffinerien, um einen aktuellen Status abzuleiten. So wurde ein Bioraffinerieatlas geschaffen, welcher über ein webbasierendes interaktives Dashboard auch für nutzerspezifische Abfragen genutzt werden kann. Ein weiterer Schwerpunkt beschäftigt sich mit der Bewertung von Bioraffinerien aus der technischen, ökonomischen sowie ökologischen Perspektive. Die Ergebnisse dieser Analyse werden in Biorefinery Fact Sheets veröffentlicht.

Zu ausgesuchten Bioraffineriethematen entstehen im Task 42 regelmäßig interessante Berichte, wie beispielsweise zur nachhaltigen Nutzung von Lignin oder zu biobasierten Chemikalien. Die Dissemination der Ergebnisse sowie die Veröffentlichung der Berichte erfolgt primär über die Homepage des [IEA Bioenergy Task 42](#).



Foto: privat

Gerfried Jungmeier (Joanneum Research)

Welche Vorteile und Nachteile findet man bei den Umweltwirkungen verschiedener Bioraffinerie-Konzepte? In welchen Bereichen sind technologische Innovationen (besonders) nötig?

Der Biomasseinsatz hat nur in kombinierter stofflicher und energetischer Nutzung in Bioraffinerien ein hohes Nachhaltigkeitspotential und auch die Rohstoffe müssen nach klaren Nachhaltigkeitskriterien zertifiziert sein. Zur effizienten Biomassenutzung ist die Standortwahl ganz wesentlich, um die Wärme vollständig zu nutzen. Die Bioraffinerien müssen im Lebenszyklus ihre Klimaneutralität und Kreislauffähigkeit sicherstellen; z. B. müssen die Produkte der Holz-Wertschöpfungskette, wie Baustoffe, Papier, Chemikalien und Bioenergie den Kohlenstoffkreislauf dauerhaft geschlossen halten, damit keine – auch kurzzeitige – Erhöhung der atmosphärischen CO₂-Konzentration eintritt.



Foto: Lunghammer

Marlene Kienberger (Technische Universität Graz)

Welche Entwicklungen bei FTI-Projekten zu Bioraffinerie-Konzepten gibt es?

Wo sehen Sie die Potenziale für Österreich?

Österreich hat eine bedeutende biobasierte Industrie wie beispielsweise die Zellstoff- und Papierproduktion. Die stoffliche und die energetische Nutzung bereits bestehender Prozessströme muss clever gedacht werden, wobei auch in der biobasierten Industrie der CO₂-Abtrennung/-Nutzung eine bedeutende Rolle zukommen muss.



Foto: Uni Graz/Tzivanopoulos

Tobias Stern (Universität Graz)

Worin sehen Sie die größten Hemmnisse für die Umsetzung von Bioraffinerie-Innovationen? Wie kann die Etablierung am Markt unterstützt werden?

Ein wesentliches Hemmnis ist nach wie vor, dass erdölbasierte Materialien unerschämte billig sind. Hier wirtschaftlich mithalten ist im Sinne einer nachhaltigen Bioökonomie äußerst widersinnig. Um am Markt voran zu kommen, braucht es vor allem Entwicklungen an den Schnittstellen Mensch-Technik und Mensch-Markt. Dazu zählen z. B. die Entwicklung gemeinsamer Visionen zwischen handelnden Akteuren, partizipative Technologiefolgenabschätzung und der Abbau von Informationsasymmetrien sowie öffentliche Diskurse. Letztendlich müssen zunächst Nischenmärkte geschaffen werden, über welche mittelfristig eine ausreichend große Zahl an Akteuren am Markt aktiv sein kann.

Hedda Weber (Green Swanlings)

Wo sehen Sie das größte Innovationspotenzial für Zellstoff-Unternehmen in Richtung höherer Nachhaltigkeit und Erweiterung des Produktportfolios?

Um das Innovationspotential voll auszuschöpfen, muss die Zellstoffindustrie denken wie Start-ups, Partnerschaften entlang der Wertschöpfungskette etablieren, den Einsatz von Biotechnologie sowie KI und digitalen Zwillingen forcieren und alle Stoffströme nutzen, mit dem ultimativen Ziel der emissionsfreien Zellstofffabrik.



Foto: privat

Andreas Windsperger (Institut für Industrielle Ökologie)

Welche Vorteile bietet eine Bioraffinerie gegenüber klassischer Biomasse-Nutzung? In welchen Industriezweigen sehen Sie Potenziale für Österreich?

Bioraffinerien bieten eine effiziente Form der Nutzung nachwachsender Rohstoffe in der Güterproduktion und stellen damit einen wesentlichen Schritt für die Defossilierung des Energiesystems und der Rohstoffbasis in Richtung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise dar.

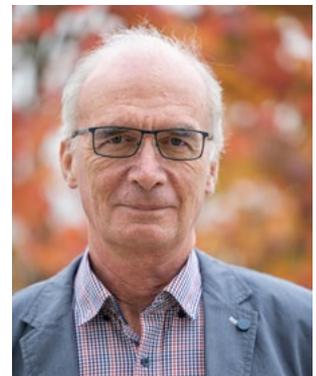


Foto: Erwin Pils

Elisabeth Wopienka (BEST)

Welche Rolle spielen thermochemische Verfahren in Bioraffinerien?

Welche Vorteile bieten sie?

Mittels thermochemischer Verfahren wie Verbrennung, Gaserzeugung oder Pyrolyse können Stoff- und Reststoffströme in Bioraffinerien Aufwertung erfahren – durch Stabilisierung bzw. Hygienisierung des Materials, die Umwandlung zu kohlenstoff-basierten Grundstoffen sowie eine energetische Verwertung.



Foto: privat

Förderung

Folgende Tabelle bietet einen Überblick über Programme in welchen Bioraffinerie-Vorhaben mit Zuschüssen, Krediten oder Kapital gefördert werden können.



Für die Umsetzung neuer Ideen und die Entwicklung hin zu marktreifen Technologien gibt es ein breites Spektrum an Fördermöglichkeiten. Hier zeigen wir einige Möglichkeiten auf, wo man Bio Raffinerie-Vorhaben für eine finanzielle Unterstützung einreichen kann. Neben den genannten Möglichkeiten gibt es außerdem Regionalprogramme der Bundesländer, bei denen um eine Förderung angesucht werden kann.

Programm / Programmteil / Fond	Einreichsstelle	Link
Verschiedene Programme für Zuschüsse, Kredite oder Garantien	austria wirtschaftsservice	aws.at
Horizon Europe - CBE JU	Circular Biobased Europe Joint Undertaking	cbe.europa.eu/open-calls-proposals
Horizon Europe - CircBio	Europäische Kommission	ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/home
Horizon Europe - Farm2Fork	Europäische Kommission	
Horizon Europe - ZeroPollution	Europäische Kommission	
Horizon Europe - TwinTransition	Europäische Kommission	
Betriebliche Umweltförderung im Inland (UFI) - Sonstige Maßnahmen	Kommunal Kredit Public Consulting	umweltfoerderung.at/betriebe/sonstige-umweltschutzmassnahmen/unterkategorie-luftqualitaet
Nationale Ausschreibung Kreislaufwirtschaft und Produktionstechnologien	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft	ffg.at/klwpt/national2024
Basisprogramm 2024	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft	ffg.at/programm/basisprogramm
BRIDGE	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft	ffg.at/programm/bridge
CORNET II	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft	ffg.at/programm/cornet
Innovationsscheck mit Selbstbehalt	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft	ffg.at/programme/InnovationsscheckmitSelbstbehalt
Venture Kapital	European Circular Bioeconomy Fund	ecbf.vc

Für Recherchen zu weiteren Fördermöglichkeiten nutzen Sie den [aws-FFG-Förderpilot](#) oder den [Förderkompass Kreislaufwirtschaft](#).

Forschungs- einrichtungen

Österreichische
Forschungseinrichtungen sind
wichtige Partner:innen bei
der Transformation zu einer
biobasierten Kreislaufwirtschaft.



In der folgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht einiger wichtiger Forschungseinrichtungen in Österreich, die an verschiedenen Themenstellungen für zukunftsfähige und nachhaltige Bioraffinerien arbeiten.

Institution	Abteilung / Institut	Link
AEE Intec	Bioraffinerie	aee-intec.at/bioraffinerie-b17
BEST Bioenergy and Sustainable Technologies	Bioraffinerien	best-research.eu/content/de/kompetenzbereiche/bioraffinerien
CHASE		chasecenter.at
Energieinstitut an der JKU		energieinstitut-linz.at
Institut für Industrielle Ökologie		indoek.at
Joanneum Research	LIFE - Institut für Klima, Energiesysteme und Gesellschaft	joanneum.at/life
tbw research	Energie & Bioressourcen	tbwresearch.org/fachbereiche/energie-bioressourcen
Technische Universität Graz	Institut für Chemische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik	tugraz.at/institute/ceet/home
Technische Universität Graz	Institut für Biobasierte Produkte und Papiertechnik	tugraz.at/institute/bpti/home
Technische Universität Graz	Institut für Biotechnologie und Bioprozesstechnik	tugraz.at/institute/biote/home
Technische Universität Wien	Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und technische Biowissenschaften	tuwien.at/tch/icebe
Universität für Bodenkultur	Austrian Biorefinery Center Tulln	forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=de&menue_id_in=300&id_in=11872
Universität für Bodenkultur Wien	Institut für Chemie nachwachsender Rohstoffe (CD-Labor für Cellulose High-tech-Materialien und Austrian Biorefinery Center Tulln)	boku.ac.at/chemie/wpf
Universität für Bodenkultur Wien	Institut für Verfahrens- und Energietechnik	boku.ac.at/map/ivet
Universität für Bodenkultur Wien	Institut für Umweltbiotechnologie	boku.ac.at/ifa-tulln/institut-fuer-umweltbiotechnologie
Universität für Bodenkultur Wien	Institut für Produktionswirtschaft und Logistik	boku.ac.at/wiso/pwl
Universität für Bodenkultur Wien	Zentrum für Bioökonomie	boku.ac.at/zentrum-fuer-biooekonomie
Universität Graz	Institut für Chemie	chemie.uni-graz.at
Universität Graz	Institut für Umweltsystemwissenschaften	ess.uni-graz.at
Universität Innsbruck	Arbeitsbereich Umwelttechnik	uibk.ac.at/umwelttechnik
Universität Innsbruck	Institut für Mikrobiologie	uibk.ac.at/de/microbiology
Wood K+	Bioraffinerieprozesse und Bio-Composite Werkstoffe	wood-kplus.at/de/forschungsbereiche/bioraffinerieprozesse-und-bio-composite-werkstoffe/forschungsinhalte

Technologie- Anbieter:innen



Für die Umsetzung von Bioraffinerie-Anlagen und die Installierung neuer Prozesse stehen zahlreiche österreichische Unternehmen zur Verfügung. Hier finden Sie Beispiele für mögliche Partner:innen bei zukünftigen Vorhaben.

Unternehmen	Tätigkeitsbereich	Link
AAT Abwasser-und Abfalltechnik GmbH	Biogasanlagen	aat-biogas.at
Andritz AG	Anlagenbau	andritz.com/group-de
Anlagentechnik Lachmair GmbH	Anlagenbau	atl-lachmair.at
BDI BioEnergy International	Biogasanlagen, Biodiesel-Anlagen	bdi-bioenergy.com
Beckhoff New Automation Technology	Automatisierungstechnik	beckhoff.com
BFTZ Motz GmbH & Co KG	Behälterbau, Verfahrenstechnik	bftz-motz.at
Bilfinger Life Science GmbH	Verfahrenstechnik	bilfinger.com
Binder Industrieanlagenbau GesmbH	Anlagenbau	binder-industrieanlagenbau.com
BIOQUADRAT Energie- und Wassertechnik Holding GmbH	Biogasanlagen	biogest.at
Bios Bioenergiesysteme GmbH	Anlagenbau	bios-bioenergy.at
Christof Technologies	Insektenzucht	christof.com
ENRAG GmbH	Anlagenbau	enrag.at/ccus
Envionix Engineering GmbH	Verfahrenstechnik	envionix.at
GAW technologies	Anlagenbau	gaw.at
Geroldinger	Lösungen für Schüttgüter	geroldinger.com
GIG Karasek GmbH	Anlagenbau	gigkarasek.com/en
Gradient process technology GmbH	Prozesstechnologie	gradient.at
Griesemann Gruppe	Verfahrenstechnik	griesemann.com
ICB Project Group	Anlagenbau, Verfahrenstechnik	icb-group.org
INDUSTRIE AUTOMATION GRAZ	Sensoren, Automatisierung	iag.co.at
Innophore	Bioinformatik	innophore.com
Kremsmüller	Anlagenbau	kremsmueller.com/ueber-uns
KVT technologies	Projektentwicklung, Verfahrenstechnik	kvt.technology
Livin Farms	Insektenzucht	livinfarms.com
M. Wulz Anlagenbau GmbH	Anlagenbau	mwulz.com
Möstl Anlagenbau	Anlagen- und Behälterbau	moestl-anlagenbau.com
Pörnergroup	Anlagenbau	poerner.at
Prozess Optimal CAP GmbH	Verfahrenstechnik	prozess-optimal.at
Schauer Agrotronic	Insektenzucht	schauer-agrotronic.com
SMB	Anlagenbau	smb.at
SPIEGLTEC GmbH	Anlagenbau	spiegeltec.at
SPIN Tec GmbH	Verfahrenstechnik	spintec.at
Tegel-Technik	Fördertechnik	tegel-technik.de
VALMET GesmbH	Verfahrenstechnik	valmet.com

Vogelbusch	Anlagenbau Biotechnologie	vogelbusch-biocommodities.com
VTU Engineering Gmbh	Verfahrenstechnik	vtu.com
Wolf System	Biogasanlagen, Behälterbau	wolfsystem.at/produktsparten/behaelterbau/behaelterbau-industrie/biogasanlagen
Zaunergroup Holding GmbH	Anlagenbau	zaunergroup.com
ZELZ DOSIERTECHNIK GmbH	Dosiertechnik	dosiertechnik.at
ZETA Holding	Verfahrenstechnik	zeta.com
Innio Jenbacher GmbH & Co KG	Anlagenbau	jenbacher.com
IGO Industries GmbH	Anlagenbau	igo-industries.com/ortner-anlagentechnik-gmbh

Weiterführende Informationen

FTI Projekte & Studien

Aktuell – Maßnahmen im Rahmen von „Kreislaufwirtschaft & Produktionstechnologien“:
fti-ressourcenwende.at

Abgeschlossen – im Rahmen der FTI-Initiative Kreislaufwirtschaft geförderte Projekte:
fti-kreislaufwirtschaft.at

Laufend – geförderte FTI-Aktivitäten zu verschiedenen Themen:
nachhaltigwirtschaften.at

Förderkompass Kreislaufwirtschaft

In dieser Datenbank werden Informationen zu Förderungen von Kreislaufwirtschafts-Projekten und – Maßnahmen zur Verfügung gestellt. Sie gibt einen Überblick zu regionalen, nationalen und transnationalen Förderungen, auch in den Bereichen Unternehmensberatung, Fortbildung, Unternehmensgründung sowie Finanzierung von Infrastrukturvorhaben, und wird einmal jährlich aktualisiert.

nachhaltigwirtschaften.at/de/themen/kreislaufwirtschaft/foerderdatenbank

Newsletter Kreislaufwirtschaft

Informieren Sie sich über neue Ausschreibungen, Highlights und Ergebnisse aus den Projekten und Veranstaltungen aus dem FTI-Schwerpunkt Kreislaufwirtschaft und Produktionstechnologien und aus dem Netzwerk. Anmeldung für den neuen „Newsletter Kreislaufwirtschaft“: nachhaltigwirtschaften.at/de/newsletter

Follow us!!!

Der FTI-Schwerpunkt #Kreislaufwirtschaft und Produktionstechnologien ist jetzt auch auf LinkedIn zu finden! Unsere LinkedIn-Seite nutzen wir, um unser Netzwerk weiter aufzubauen und über aktuelle Aktivitäten aus dem Schwerpunkt zu informieren.

Wir teilen

- Neuigkeiten aus den Projekten,
- Veranstaltungen aus dem Netzwerk,
- thematisch passende Beiträge rund um das Thema Kreislaufwirtschaft

