



BioSC Newsletter April 2020



Inhaltsverzeichnis

Wissenschaftsjahr 2020 - Bioökonomie: Das BioSC ist dabei	2
SEED FUND 2.0: Erste Projekte abgeschlossen	3
7. BioSC Spotlight „Modular Biotransformations in a Circular Bioeconomy“	7
BioSC Workshop „Closing Cycles in the Plastics Bioeconomy“	8
Textile Wertschöpfung in einer nachhaltigen Bioökonomie	10
Termine und Ausschreibungen	12

Wissenschaftsjahr 2020 - Bioökonomie: Das BioSC ist dabei

Das Wissenschaftsjahr 2020 - Bioökonomie ist erfolgreich angelaufen. Bundesweit gibt es zahlreiche interessante Beiträge, viele davon im Internet. Auch Core Groups des BioSC beteiligen sich.



KRAUTNAH – der Pflanzenforschungs-Podcast

David Spencer und Caspar Langenbach, RWTH Aachen, Institut für Biologie III (Pflanzenphysiologie)

Beim Podcast KRAUTNAH dreht sich alles um Pflanzenforschung, Pflanzenzüchtung und Grüne Biotechnologie. In zunächst zehn Folgen wird die Geschichte der Kultivierung von Pflanzen nachgezeichnet, bis hin zur heutigen Gentechnik. Neben Forschenden kommen Stimmen aus Politik, Landwirtschaft und Züchtung zu Wort. In Form von Hörerkommentaren kann das Publikum Fragen stellen, Kritik loswerden und Wünsche äußern.

[instagram.com/krautnah_podcast](https://www.instagram.com/krautnah_podcast)

[fb.com/krautnahpodcast](https://www.facebook.com/krautnahpodcast)

twitter.com/krautnah

krautnah.de



Nachhaltiges Wirtschaften durch Integration

Ein Beitrag von Ulrich Schurr auf www.wissenschaftsjahr.de

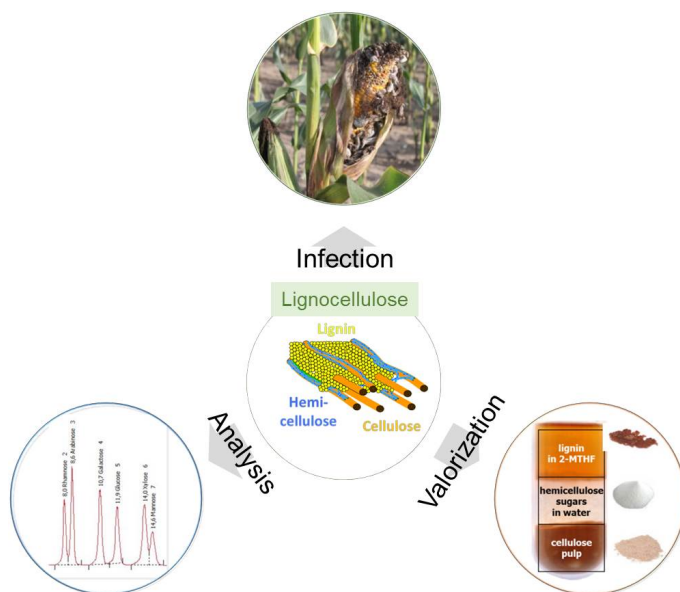
In einem Beitrag in der Rubrik "Köpfe des Wandels" beschreibt Ulrich Schurr, wie neue Technologien neue Zugänge zur nachhaltigen Nutzung von Pflanzen eröffnen, wie integrierte Bioökonomie-Konzepte Wechselwirkungen und Wertschöpfung schaffen und dass die Regionalisierung der Bioökonomie der Schlüssel zu nachhaltigem Wirtschaften ist.

<https://www.wissenschaftsjahr.de/2020/aktuelles-aus-der-biooekonomie/koepfe-des-wandels/nachhaltiges-wirtschaften/>

SEED FUND 2.0: Erste Projekte abgeschlossen

2018 und 2019 gab es SEED FUND Calls im Rahmen von Phase 2 des NRW-Strategieprojekts BioSC. Die OPEN Call waren themenoffen, die LINK Calls waren zu Themen ausgeschrieben, die sich auf die FocusLabs beziehen. Insgesamt wurden 10 Projekte ausgewählt. Die ersten drei SEED FUND 2.0 OPEN-Projekte wurden Ende 2019 nach einjähriger Laufzeit abgeschlossen.

SEED FUND 2.0 - OPEN - Projekte



iBiomass - Improve maize biomass for processing applying OrganoCat technology

Projektkoordination: Dr. Vera Göhre, Prof. Dr. Michael Feldbrügge, Mikrobiologie, HHU Düsseldorf

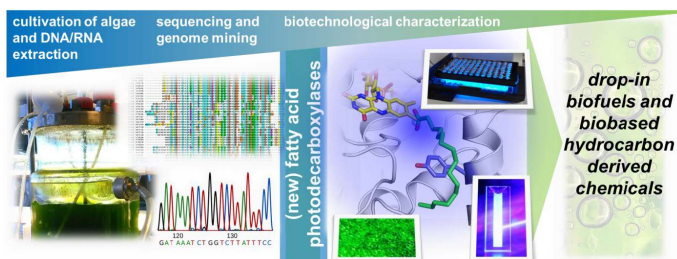
Partner:

Dr. Vicente Ramirez, Prof. Dr. Markus Pauly, Pflanzliche Zellbiologie und Biotechnologie, HHU Düsseldorf
Prof. Dr. Walter Leitner, Technische Chemie und Petrolchemie, RWTH Aachen

Lignozellulose dient als wichtiger Rohstoff für nachhaltige Prozesse in einer kommerziell kompetitiven Bioökonomie. Da dieses Material nur unter sehr harschen Bedingungen zu Zuckern aufgeschlossen werden kann, wurde die OrganoCat-Technologie entwickelt und an verschiedenen Pflanzenarten getestet. Bis jetzt wurden stets gesunde Pflanzen untersucht, jedoch ist es wichtig zu verstehen, wie sich die regelmäßig

auftretenden Infektionen auf diesen Prozess auswirken.

Deshalb war das Ziel des Projektes iBiomass, die Auswirkung von Brandpilzinfektionen auf die Lignozellulosezusammensetzung von Mais und dessen Aufschluss im OrganoCat-Prozess zu untersuchen. Brandpilze wurden als Beispiel ausgewählt, da regelmäßig Infektionen in Deutschland auftreten, die sich noch nicht nachteilig auf den Ertrag auswirken, jedoch Anpassungen z.B. in der Silage erfordern. Während der Infektion von Keimlingen konnten Veränderungen in der Zusammensetzung der Lignozellulose in der Tumormasse festgestellt werden, die sich jedoch nicht deutlich auf den Aufschluss im OrganoCat-Verfahren auswirkten. Der Prozess scheint also gegen diese Variationen robust zu sein. Zukünftig sollte infiziertes Material vom Feld untersucht werden, um zu bestätigen, dass auch in späteren Wachstumsstadien unter Feldbedingungen der OrganoCat-Prozess stabil gegenüber Änderungen im Ausgangsmaterial ist.



HySyn - Fatty acid photodecarboxylases for hydrocarbon synthesis

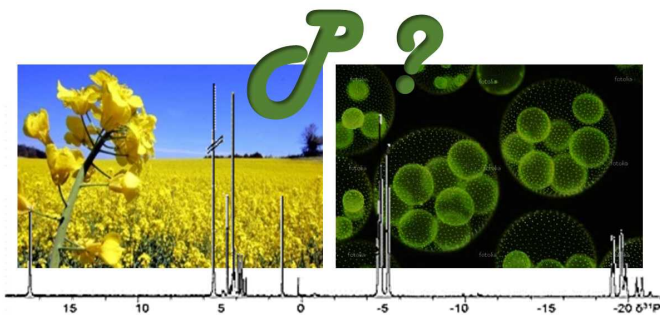
Projektkoordination: Dr. Ulrich Krauss, Prof. Dr. Karl-Erich Jaeger, Molekulare Enzymtechnologie, HHU Düsseldorf

Partner:

Prof. Dr. Björn Usadel, Botanik und Molekulare Genetik, RWTH Aachen
Dr. Holger Klose, Prof. Dr. Ulrich Schurr, IBG-2 Pflanzenwissenschaften, Forschungszentrum Jülich

Alkane und Alkene gehören zu den wichtigsten Klassen von Kohlenwasserstoffen für die Herstellung von Biokraftstoffen und Kunststoffen der nächsten Generation. 2017 wurde in den Algen *Chlorella variabilis* und *Chlamydomonas reinhardtii* eine neue Klasse Alkan/Alken-synthetisierender Photoenzyme entdeckt (fatty acid photodecarboxylases; FAPs). Wichtige biotechnologisch relevante Eigenschaften der FAPs wie z.B. Substratspektrum, Stabilität, Aktivität und Immobilisierungspotenzial wurden bisher jedoch nicht charakterisiert. Außerdem ist ihre phylogenetische Verteilung und damit das Vorhandensein alternativer FAPs mit potenziell überlegenen Eigenschaften größtenteils unerforscht. Das Projekt HySyn zielte darauf ab, diese Lücke zu füllen.

Die Expression, Reinigung und Immobilisierung einer bekannten FAP aus *Chlorella variabilis* und einer neuartigen FAP aus *Cocomyxa subellipsoidea* wurden optimiert. Die DNA-Sequenz, die für das letztgenannte Enzym kodiert, wurde durch Genom-Mining identifiziert. Phylogenetische Studien zeigten neben zahlreichen mikroalgen-spezifischen FAPs eine Fülle verwandter Sequenzen (annotiert als Cholin-Dehydrogenasen) in Mikroben. Darüber hinaus wurde Biomasse für die DNA-Extraktion aus zwei verschiedenen Mikroalgenstämmen hergestellt (*Scenedesmus* sp. und *Chlorella* sp.), die möglicherweise überlegene FAP-Enzyme beherbergen könnten. Die Ergebnisse des Projekts tragen dazu bei, die Entdeckung und Charakterisierung neuartiger FAPs zu beschleunigen und den Weg zur Anwendung dieser wichtigen neuen Enzymfamilie für eine nachhaltige Kohlenwasserstoffproduktion zu ebnen.



QuantIP - P-quantification in vivo and in vitro by Raman spectroscopy and NMR

Projektkoordination: Dr. Anna Joëlle Ruff, Prof. Dr. Ulrich Schwaneberg, Lehrstuhl für Biotechnologie, RWTH Aachen

Partner:

Dr. Ladislav Nedbal, Dr. Christina Kuchenberg, Prof. Dr. Ulrich Schurr, IBG-2 Pflanzenwissenschaften, Forschungszentrum Jülich
Dr. Sabine Willbold, Dr. Stephan Küppers, ZEA-3 Analytik, Forschungszentrum Jülich

Die Rückgewinnung von Nährstoffen ist zu einem entscheidenden Faktor für die effektive Ressourcennutzung in der modernen Landwirtschaft geworden. Der essentielle Pflanzennährstoff Phosphor (P) ist eine endliche Ressource, die fast ausschließlich durch den Abbau von Phosphatgestein außerhalb Europas gewonnen wird, was eine starke Abhängigkeit der europäischen Landwirtschaft schafft. Darüber hinaus gelangen erhebliche Mengen an Phosphat in Gewässer oder reichern sich als feste anorganische P-Formen bzw. als für Pflanzen und Tiere unverdauliche Form (Phytat) im Boden an, was zu erheblichen Umweltbelastungen führt.

Ziel des Projekts QuantiP war es, durch die Entwicklung einer neuen P-Quantifizierungs-Plattform die Entwicklung von Konzepten für eine effiziente P-Rückgewinnung zu unterstützen, konkret für die P-Rückgewinnung aus Abwässern mit Algen und aus landwirtschaftlichen Resten wie Rapspresskuchen mit speziellen Enzymen (Phytasen). Algen wurden unter verschiedenen P-Versorgungsbedingungen angezogen. Rapspresskuchen wurden mit einer optimierten Phytase behandelt. In allen Probenmaterialien konnten mit ^{31}P -NMR-Untersuchungen erfolgreich die verschiedenen P-Speichermoleküle (Inositole, Phosphate und Polyphosphate) identifiziert und quantifiziert werden. Damit konnten die P-Aufnahme und die Akkumulierung von Polyphosphat in Algen sowie der P-Gesamtgehalt in enzymatisch behandeltem Rapspresskuchen charakterisiert werden.

7. BioSC Spotlight „Modular Biotransformations in a Circular Bioeconomy“

Am 5. Februar fand an der RWTH Aachen das 7. BioSC Spotlight statt. Wissenschaftler verschiedener Disziplinen diskutierten Herausforderungen und neue Entwicklungen für die Produktion von Materialien und Chemikalien aus den heterogenen Rohstoffquellen einer Kreislaufwirtschaft.



Fotos: Forschungszentrum Jülich

Die Produktion von Chemikalien und Materialien in einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft wird durch neue Prozessketten gekennzeichnet sein, in denen die Biokatalyse mit Mikroorganismen und Enzymen eine wichtige Rolle spielen wird. Biogene Rohstoffe umfassen ein weites Spektrum von mehrjährigen Biomassepflanzen bis hin zu landwirtschaftlichen Abfallströmen. Dazu kommen nicht-biogene Kohlenstoffquellen wie CO₂ oder Kunststoffabfälle. Um diesem breiten Spektrum an Ausgangsstoffen gerecht zu werden, muss das konventionelle "Ein Rohstoff - ein Produkt"-Konzept zu komplexen "Multi-Rohstoff - Multi-Produkt" - Prozessketten weiterentwickelt werden, in denen klassische Chemokatalyse und Biokatalyse kombiniert werden.

Diese Herausforderungen setzten den inhaltlichen Rahmen für das 7. BioSC Spotlight des Forschungsverbundes Bioeconomy Science Center, das am 7. Februar im Forschungsneubau NGP² der Aachener Verfahrenstechnik stattfand. Nach der Einführung durch Wolfgang Wiechert (Forschungszentrum Jülich) präsentierte Gunnar Lidén (Universität Lund) seine Arbeiten zur Verwertung von Lignin. Aufgrund seiner chemischen Heterogenität ist Lignin schwierig zu prozessieren und wird häufig nur thermisch verwertet. Das an der Universität Lund entwickelte Konzept sieht vor, Lignin beim Aufschluss pflanzlicher Biomasse gleich zu Beginn abzutrennen, chemisch in die verschiedenen Monomere zu zerlegen und daraus von Mikroorganismen aromatische Wertstoffe synthetisieren zu lassen. Anschließend stellte Niklas Tenhaef (Forschungszentrum Jülich) seine Arbeiten mit *Corynebakterium glutamicum*-Stämmen vor, die dahingehend optimiert wurden, dass sie Xylose aus lignocellulosehaltiger Biomasse wie Bagasse oder Kaffeesatz verwerten und daraus hochwertige Chemikalien produzieren können.

In der zweiten Session stand die mikrobielle Produktion von Bulk-Chemikalien im Mittelpunkt. Susanne Zibek (Fraunhofer IGB, Stuttgart) stellte die Entwicklung und Optimierung eines Produktionsprozesses für Biotenside aus nachwachsenden Rohstoffen vor. Andreas Biselli und Christian Kocks (RWTH Aachen) erläuterten die verfahrenstechnischen Herausforderungen bei der Abtrennung und Aufreinigung von

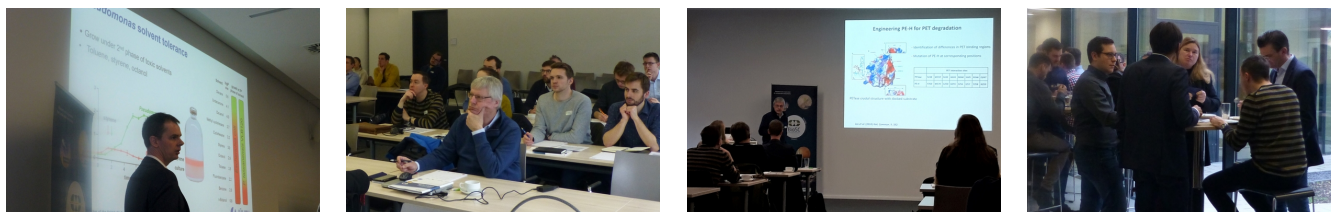
Biotensiden im Bioraffineriemaßstab und präsentierten die Entwicklung innovativer Aufbereitungsverfahren. Isabel Bator (RWTH Aachen) und Sonja Kubicki (HHU Düsseldorf) stellten ihre Arbeiten zur Entwicklung und Optimierung von *Pseudomonas putida*-Stämmen für die Produktion von Rhamnolipiden aus Zuckerrübenresten vor.

Die letzte Session fokussiert auf die Produktion von Feinchemikalien mit den Möglichkeiten der Synthetischen Biologie. Markus Buchhaupt (DECHEMA-Forschungsinstitut, Frankfurt am Main) präsentierte die Entwicklung von *Pseudomonas putida*-Stämmen, die in der Lage sind, Terpene zu synthetisieren. Ilka Axmann (HHU Düsseldorf) sprach über die Nutzung von Algen als Produktionsorganismen und stellte die Produktion von Triterpenen in Mikroalgen vor. Im letzten Vortrag des Tages präsentierten Anita Loeschcke und Hannah Braß (HHU Düsseldorf) einen innovativen Ansatz, mit *Pseudomonas putida* bekannte bioaktive Naturstoffe zu synthetisieren und ihre chemische Struktur zu variieren, um optimale Wirkstoffe für spezifische Anwendungen zu generieren.

Das 7. BioSC Spotlight deckte ein breites Spektrum an aktuellen Fragen und Problemstellungen ab und wurde von den rund 40 Teilnehmern für intensive Diskussionen genutzt.

BioSC Workshop „Closing Cycles in the Plastics Bioeconomy“

Am 10. Februar fand in Aachen ein BioSC-Workshop zur Wiederverwertung von Kunststoffabfällen statt. 45 Wissenschaftler und Unternehmer diskutierten verschiedene Aspekte des Themas von der Depolymerisierung über die biotechnologische und chemische Konversion bis zur Quantifizierung von Mikroplastik.



Fotos: Forschungszentrum Jülich

Kunststoffprodukte sind ein integraler Bestandteil der modernen Gesellschaft. Aufgrund ihres breiten Anwendungsspektrums und der hohen Verfügbarkeit günstiger Rohmaterialien sind erdölbasierte Polymere in vielen Gegenständen des täglichen Lebens zu finden. Da diese Polymere jedoch sehr langlebig sind, verursachen Kunststoffabfälle eine globale Verschmutzungskrise. Die Entwicklung einer Produktion von Kunststoffmonomeren und -polymeren aus Kunststoffabfällen mit biotechnologischen und chemischen Methoden bietet die Chance, fossile Ressourcen zu ersetzen und den Kohlenstoffkreislauf für die Polymerproduktion zu schließen.

Der Workshop wurde von Lars Blank (RWTH Aachen) eröffnet, der Kunststoffabfälle als Substrat für die Produktion von Bioplastik in *Pseudomonas putida* nutzt. Dabei werden Kunststoffe in den Bakterien

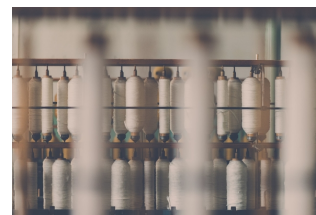
hydrolysiert und aus den freigesetzten Monomeren Polyhydroxyalkanoate (PHA) produziert. Das Bakterienwachstum wurde zunächst für Ethylenglykol und Butandiol als Kohlenstoffquelle optimiert, welche dann als Ausgangsmoleküle für die Produktion von PHA dienen. *Pseudomonas* spielen auch eine zentrale Rolle für die Arbeiten von Nick Wierckx (Forschungszentrum Jülich), der sie für die Produktion von Phenol und anderen Aromaten optimiert. Für die Herstellung neuer Kunststoffe ist vor allem Phenol ein wichtiges Vorläufermolekül. Die verwendeten *Pseudomonas*-Stämme müssen auf eine hohe Toleranz gegenüber Phenol und anderen toxischen organischen Lösungsmitteln optimiert werden. Benedikt Weber (RWTH Aachen) stellte seine Arbeiten zum maßgeschneiderten enzymatischen Abbau von Polyurethan zu Hexamethylenediamin (HMDA) vor. Eine besondere Herausforderung ist hier die Extraktion und Aufreinigung von HMDA, die erforderlich ist, bevor HDMA erneut für die Kunststoffproduktion eingesetzt werden kann.

Tim Devlamynck stellte die Strategie der Firma Indaver vor, die das Abfallmanagement und die Verwertung von Material und Energie für ganze Firmen übernimmt. Indaver ist damit in der Lage, Auswertungen bezüglich der Herkunft und der Art des entsorgten Plastiks vorzunehmen. Aus den Abfällen wird Styrol hergestellt, das dann wieder für die Produktion von Plastik verwendet werden kann. Sonja Herres-Pawlis (RWTH Aachen) präsentierte ihre Arbeiten zur Herstellung von Polylactid mit Hilfe von Metalloenzymen, die im Gegensatz zu den bisher verwendeten Katalysatoren nicht toxisch sind und eine industriell wettbewerbsfähige Herstellung von PLA ermöglichen. Jürgen Klankermayer (Technische Chemie, RWTH Aachen) stellte ein Verfahren zur Verwertung der Mischung aus PLA und PET vor. Dabei können die Ausgangsstoffe mittels Temperaturvariation und unterschiedlichen Katalysatoren zu 99 % hydrolysiert werden.

Der Workshop wurde beschlossen mit den Vorträgen von Ulrich Schwaneberg (RWTH Aachen/DWI Leibniz-Institut Aachen) und Karl-Erich Jaeger (HHU Düsseldorf). Ulrich Schwaneberg stellte die Ankerpeptidtechnologie vor, die im Rahmen des BioSC FocusLabs „*greenRelease*“ und dessen Vorläuferprojekten entwickelt wurde. Die Ankerpeptide haben ein breites Anwendungsspektrum und können zum gezielten Abbau und der Quantifizierung von Mikroplastik verwendet werden. Karl-Erich Jaeger stellte im letzten Vortrag des Tages seine Untersuchungen zum Abbau von PET durch Polyester-Hydrolasen aus marinen Mikroorganismen vor. Diese Enzyme liefern neue Möglichkeiten zur Verwertung von Kunststoffabfällen und könnten zur Reduktion des Plastikabfalls in marinen Systemen beitragen.

Textile Wertschöpfung in einer nachhaltigen Bioökonomie

Die Textil- und Bekleidungsindustrie ist der drittgrößte Wirtschaftszweig weltweit und nach der Nahrungsmittelindustrie die zweitgrößte Konsumbranche in Deutschland. Sie ist in erheblichem Maße vom Erdöl abhängig. Das Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen forscht an innovativen Ansätzen und Prozessen zur Nutzung von Naturfasern und von synthetischen Fasern aus nachwachsenden Rohstoffen.



Fotos: Pixabay

Global betrachtet stellt die Textilindustrie einen der bedeutendsten Wirtschaftssektoren dar. Sie erstreckt sich über unterschiedlichste Anwendungsfelder, die von technologischen Zwischenprodukten bis hin zu Konsumgütern für Endverbraucher reichen. Von den rund 100 Mio. Tonnen Textilfasern, die jährlich produziert werden, sind nur knapp ein Drittel Naturfasern. Zwei Drittel sind Chemiefasern, von denen nur ca. 10 % aus biobasierten Rohstoffen wie zum Beispiel Cellulose hergestellt werden. Damit wird deutlich, dass die Textilindustrie als großer und bedeutender Wirtschaftszweig in erheblichem Maße vom Erdöl abhängig ist. Dies birgt ein großes Potenzial für den Wandel hin zu einer Bioökonomie.

Das [Institut für Textiltechnik \(ITA\)](#) an der RWTH Aachen, das seit 2019 Mitglied im BioSC ist, verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz zur Etablierung einer textilen Bioökonomie. Dazu zählt neben der Material- und Prozessentwicklung auch die Förderung der Akzeptanz biobasierter Herstellungsverfahren und Produkte bei Unternehmen und Endkunden. Kernthemen des ITA sind:

- Textile Verfahrens- und Prozessentwicklungen; Validierung industrieller Machbarkeit
- Wissenschaftliche Bewertung von technologischen, volkswirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Aspekten der verschiedenen Anwendungsfelder bio-basierter textiler Produkte und Verfahren
- Etablierung strategischer Allianzen von Forschungseinrichtungen, Hersteller- und Anwenderunternehmen sowie verbundenen Institutionen
- Sozio-ökonomische und systemische Begleitforschung für den Aufbau einer nachhaltigen biobasierten Wirtschaft

Für die Etablierung einer textilen Bioökonomie müssen vor allem innovative Ansätze und Prozesse zur Herstellung von Polymeren auf Basis nachwachsender Rohstoffe (Biopolymere) entwickelt werden, die ökonomisch auf ein industrielles Niveau skalierbar sind. Um den aktuellen Mehrpreis von Biopolymeren gegenüber erdölbasierten Polymeren zu kompensieren, sind die Entwicklung neuer Business Cases und das „Neu-Denken“ der textilen Wertschöpfungskette nötig. Das kann beispielsweise heißen, dass der

Mehrpreis über verschiedene Akteure entlang Wertschöpfungskette ausgeglichen wird und nicht beim Endkonsumenten ankommt. Neue digitale Geschäftsmodelle, die etwa im Vertrieb oder in der Logistik Einsparungen erzielen, sind ebenfalls denkbar. Des Weiteren kann der Mehrpreis auch durch einen Zusatznutzen für den Kunden gerechtfertigt werden, etwa durch Zusatzfunktionen im Vergleich zu herkömmlichen Textilmaterialien. Die generierten Erkenntnisse aus der Textilindustrie können in anderen Branchen, z.B. in der Kunststoffindustrie, Anwendung finden.

Neben nachwachsenden Rohstoffen stellen auch CO₂ und Recycling-Polymere mögliche alternative Rohstoffe für die Synthese von Polymeren dar. Schließlich gibt es Anwendungsfelder wie Verbundwerkstoffe, für die sich Naturfasern wie Flachs oder Hanf besser eignen als synthetische Polymerfasern. Wichtig bei allen nachwachsenden Rohstoffquellen ist, dass sie nachhaltig angebaut werden und nicht in Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion stehen.

Am Institut für Textiltechnik wurden bereits eine Reihe innovativer Produkte für eine textile Bioökonomie entwickelt.

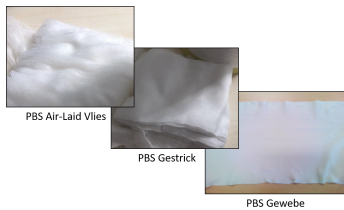


Foto: Pavan Manvi, ITA
RWTH Aachen

Polybutylensuccinat (PBS) ist ein biobasierter Polyester, der aus pflanzlichen Kohlenhydraten hergestellt wird und kompostierbar ist.

Im Projekt „PBSTex“ wird die Nutzbarkeit von PBS für Textilanwendungen anhand einer Auswahl geeigneter PBS-Polymerarten untersucht. Mit dem Einsatz von Multiscale-Schmelzspinnverfahren werden PBS-Filamente hergestellt und zu Vliesen, Gestriken und Geweben verarbeitet. Diese werden hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften sowie ihrer Herstellungsprozesse und der Anwendung in textilen Produkten validiert.



Foto: Pavan Manvi, ITA
RWTH Aachen

CO₂ kann bei der Herstellung von Polymeren eine nachhaltige alternative Rohstoffquelle zu Rohöl darstellen. Die Covestro Deutschland AG, Leverkusen, hat Polyole auf Basis von CO₂ entwickelt und diese Polyole erfolgreich bei der Synthese von thermoplastischen Polyurethanen eingesetzt.

Am Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen wurde ein Schmelzspinnverfahren entwickelt, bei dem dieses CO₂-basierte thermoplastische Polyurethan (TPU) erfolgreich im technischen Maßstab zu elastischen Fasern verarbeitet werden können. Aus den Fasern wurden beispielhaft in Kooperation mit der Firma FALKE KGaA, Schmallenberg, Socken für den alltäglichen Gebrauch hergestellt.

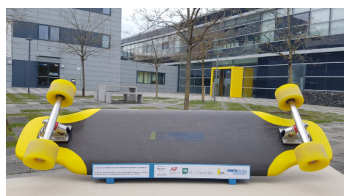


Foto: Carsten Uthemann,

Faserverbundbauteile werden in der Regel durch Glas-, Carbon- oder Aramidfasern verstärkt. Die Faserherstellung erfordert einen hohen Energieaufwand und erzeugt entsprechend hohe CO₂-Emissionen. Naturfaserverstärkte Verbundkunststoffe (NFK) haben das Potenzial, die Umweltbelastung deutlich zu reduzieren.

Termine und Ausschreibungen

Veranstaltungen (Auswahl)

4th Biobased Economy Conference - virtuell

5. Juni 2020

[Nähere Informationen](#)

International Symposium on Horticulture, Stuttgart

2.-6. Juni 2020 - WIRD VERSCHOBEN

[Nähere Informationen](#)

4th European Sustainable Phosphorus Conference - ESPC 4, Wien

15.-17. Juni 2020

[Nähere Informationen](#)

9. International Bioeconomy Conference, Halle

17.-18. Juni 2020 - VERSCHOBEN AUF 9.-10. Juni 2021

[Nähere Informationen](#)

ELB 2020 "Exploring Lignocellulosic Biomass: Challenges and opportunities for bioeconomy", Reims (France)

23.-26. Juni 2020 - VERSCHOBEN AUF JUNI 2021

[Nähere Informationen](#)

International Conference "Fuel Science - From Production to Propulsion", Aachen

23.-25. Juni 2020

Einsendeschluss für Abstracts: 12. Januar 2020 (extended abstracts: 19. April 2020)

[Nähere Informationen](#)

3. Internationaler Bioökonomiekongress Baden-Württemberg, Stuttgart-Hohenheim

21.-22. September 2020

Einsendeschluss für Abstracts: 15. April 2020

[Nähere Informationen](#)

Interdisciplinary Circular Economy Conference 2020, Freiburg

21.-22. September 2020

[Nähere Informationen](#)

10. ProcessNet-Jahrestagung und 34. DECHEMA-Jahrestagung der Biotechnologen 2020, Aachen

21.-24. September 2020

Deadline für Poster-Abstracts: 30. Juni 2020

[Nähere Informationen](#)

European Forum for Industrial Biotechnology and the Bioeconomy (EFIB), Frankfurt/Main

5.-6. Oktober 2020

[Nähere Informationen](#)

SAVE THE DATE: International BioSC Symposium 2020, Berlin

16.-17. November 2020

[Nähere Informationen](#)

Calls (Auswahl)

Deutscher Nachhaltigkeitspreis Forschung

30. April 2020

[Nähere Informationen](#)

Förderpreis Nachwachsende Rohstoffe

30. April 2020

[Nähere Informationen](#)

BMBF-Call "Travelling Conferences"

8. Juni 2020 und 20. November 2020

[Nähere Informationen](#)

Förderung von Forschungsvorhaben zur Bioökonomie für "Zukunftstechnologien für die industrielle Bioökonomie: Schwerpunkt Biohybride Technologien"

3. August 2020

[Nähere Informationen](#)