



BioSC | Newsletter | 03/2018

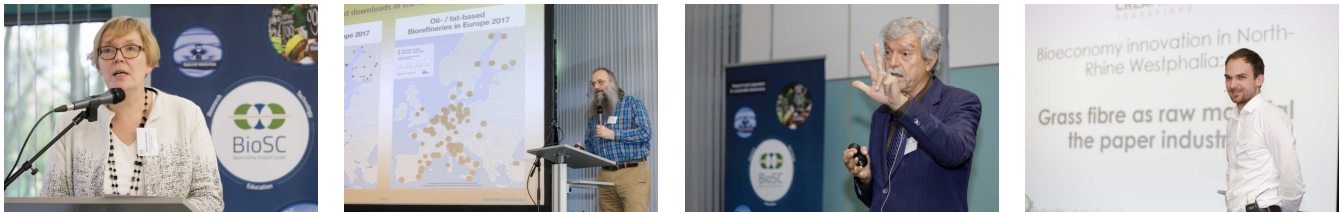


Inhaltsverzeichnis

3. Internationales BioSC Symposium: Towards an Integrated Bioeconomy	2
5. BioSC Forum mit Verleihung des Supervision Awards 2018	4
Personen im BioSC	6
4. BioSC Spotlight: Smart management of plant performance - New strategies for crop protection	8
Russisch-deutscher Workshop "Bioeconomy and global challenges"	9
International BioSC Workshop "N/P/C storage pools in algae and cyanobacteria"	11
Umweltforschung für eine nachhaltige Bioökonomie	12
Bioökonomie-Vorlesung an der RWTH Aachen	15
3. NRW-Doktorandentag in Düsseldorf	16
Termine und Ausschreibungen	16

3. Internationales BioSC Symposium: Towards an Integrated Bioeconomy

Am 12. und 13. November 2018 fand in Bonn das 3. Internationale BioSC Symposium mit rund 170 Teilnehmern statt. Nationale und internationale Referenten aus Akademie und Industrie präsentierten aktuelle Ergebnisse und neue Entwicklungen für eine nachhaltige Bioökonomie. Neben den Vorträgen waren 48 Poster, von denen drei ausgezeichnet wurden, Anknüpfungspunkte für intensive wissenschaftliche Diskussionen.



Photos: Forschungszentrum Jülich

[Download Agenda](#)

Ministerin Andrea Noske vom Bundesministerium für Forschung und Bildung hob in ihrem einleitenden Grußwort die Bedeutung international abgestimmter Strategien für die Implementierung einer nachhaltigen Bioökonomie hervor und berichtete über die aktuelle Überarbeitung der Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie für Deutschland. In der Eröffnungs-Session gab Michael Carus (nova-Institut Hürth) einen aktuellen Überblick zu der weltweiten Produktion und den Marktanteilen biobasierter Kunststoffe und plädierte dafür, die Herstellung von Kunststoffen aus den erneuerbaren Kohlenstoffquellen Biomasse, Recyclingmaterial und CO₂ gemeinsam voranzutreiben. Prof. Pierre Monsan (INSA Toulouse) stellte das Zentrum „Toulouse White Biotechnology“ vor, einen Zusammenschluss öffentlicher und privater Partner, der Forschung und Technologietransfer zur Entwicklung nachhaltiger Produktionsprozesse auf Grundlage erneuerbarer Rohstoffe fördert. Die Eröffnungs-Session wurde beschlossen von Thomas D'Agnone (Creapaper GmbH), der über ein innovatives und erfolgreiches Geschäftsmodell berichtete, nämlich die Etablierung von Gras als Rohstoff für die Papierindustrie.

Am folgenden Tag standen drei thematische Schwerpunkte auf dem Programm. In der Session „Socioeconomic Perspectives within a Sustainable Bioeconomy“ zeigte Dr. Neus Escobar (Universität Bonn) an Beispielen, wie die verstärkte Nachfrage nach biobasierten Rohstoffen die Landnutzung und die Emission von Treibhausgasen beeinflusst und welche Maßnahmen von Seiten der Politik geeignet sein könnten, um die Nachhaltigkeit der Bioökonomie zu sichern. Prof. Dr. Thomas Dietz (Universität Münster) stellte eine Studie vor, in der 41 nationale Bioökonomiestrategien hinsichtlich fördernder und regulierender Steuerungsmaßnahmen verglichen wurden. Dr. Chad Baum (Universität Bonn) präsentierte eine Studie, bei der die Methode des Group Concept Mapping genutzt wurde, um Hindernisse und Erfolgsfaktoren für die Akzeptanz und Kommerzialisierung einer neuen Technologie, der Synthetischen Biologie, zu ermitteln.

In der Session „Innovations for Plant Production and Resource Management“ diskutierte Prof. Iain Donnison (Aberystwyth University, UK) die Eignung und Auswahl verschiedener Gräser für die industrielle Nutzung und präsentierte Daten zur züchterischen Bearbeitung von Miscanthus. Dr. Sylvia Schrey

(Forschungszentrum Jülich) stellte Forschungsergebnisse zu einer Anbaustrategie für *Sida hermaphrodita* auf marginalen Böden vor, bei der Gärreste aus Biogasanlagen für die Düngung genutzt werden. Um Plantagenbäume als Rohstoff für die Bioökonomie ging es in dem Vortrag von Prof. Dr. Shawn Mansfield (University of British Columbia, CA). Er präsentierte Arbeiten zur Züchtung von Pappeln mit verändertem Zellwandaufbau oder veränderter Ligninzusammensetzung.



In der Session „Green Value Chains - Processes and Products from Biomass“ stellte Dr. Stephan Noack (Forschungszentrum Jülich) einen neuen hybriden Prozess aus mikrobiellen Transformationen, enzymatischen Reaktionen und chemischen Syntheseschritten vor, der es ermöglicht, aus lignocellulosehaltiger Biomasse eine ganze Palette verschiedener chemischer Substanzen herzustellen. PD Dr. Ulf Prüße (Thünen-Institut Braunschweig) präsentierte Verfahren zur Herstellung hochwertiger Chemikalien aus so unterschiedlichen Ausgangsmaterialien wie Weizenstreu, Rapsschrot oder Birkenholz. Dr. Timo Johannes Koch (Savannah Ingredients GmbH / Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG, Elsdorf) stellte ein Verfahren zur Herstellung von Allulose vor, einem natürlich vorkommenden Zucker, der nicht verstoffwechselt wird und als kalorienfreier Zuckerersatz geeignet ist.

Zu den drei thematischen Sessions wurden insgesamt 48 Poster in einer Postersession vorgestellt und diskutiert. Drei von ihnen wurden bezüglich wissenschaftlicher Ergebnisse, Interdisziplinarität und Qualität der Präsentation ausgezeichnet. Die Gewinner der Posterpreise sind Gabriel Ponzoni Frey (Zentrum für Entwicklungsforschung, Universität Bonn) mit dem Thema „Impacts of soy and infrastructure expansion in the brazilian amazon“, André Krause (IBG-2 Pflanzenwissenschaften, Forschungszentrum Jülich) mit dem Thema „The effect of elevated CO₂ on photosynthetic performance of winter wheat“ und Alina Hermann (Anorganische Chemie, RWTH Aachen) mit dem Thema „A novel zinc bisguanidine complex for the polymerisation of cyclic esters“, bei dem es um die Herstellung biologisch abbaubarer Kunststoffe aus erneuerbaren Rohstoffen ging.

Das Symposium zeigte zum wiederholten Mal die Notwendigkeit einer übergreifenden Zusammenarbeit für die Etablierung einer nachhaltigen Bioökonomie und schuf eine Plattform für den interdisziplinären Austausch. Das 4. Internationale BioSC Symposium wird am 18. und 19. November 2019 in Köln stattfinden.



5. BioSC Forum mit Verleihung des Supervision Awards 2018

Am 12. November fand im Gustav-Stresemann-Institut in Bonn zum fünften Mal das interne Retreat für BioSC Mitglieder statt. Alle laufenden Projekte aus Phase 2 des NRW-Strategieprojekts BioSC wurden präsentiert. Darüber hinaus stellten vier Core Groups erfolgreiche Bioökonomie-Aktivitäten außerhalb des NRW-Strategieprojekts vor. Dr. Anita Loeschke (HHU Düsseldorf) wurde mit dem BioSC Supervision Award 2018 ausgezeichnet.



Fotos: Forschungszentrum Jülich

[Download Agenda](#)

Als erster Sprecher gab Dr. Holger Klose (Forschungszentrum Jülich) einen Überblick zum aktuellen Stand der Arbeiten im FocusLab AP³, in dem ein integriertes Bioraffineriekonzept für die nachhaltige Umsetzung von Biomasse aus mehrjährigen Pflanzen unter Verwendung der OrganoCat-Technologie etabliert und ökonomisch validiert wird. Anschließend präsentierte Nina Ihling (RWTH Aachen) den aktuellen Stand der Arbeiten im FocusLab Bio², in dem ein konkurrenzfähiger Bioraffinerieprozess für die Herstellung von Biotensiden der nächsten Generation aus Restströmen aus der Lebensmittelindustrie entwickelt wird. Es folgten Kurzvorträgen zu den gerade gestarteten Projekten im Rahmen des ersten SEED FUND 2.0 OPEN Calls. Dr. Vera Göhre (HHU Düsseldorf) stellte das Projekt iBioMass vor, bei dem die Schädlingsresistenz neuer Biomassepflanzen am Beispiel von Maismutanten mit veränderter Lignocellulosezusammensetzung untersucht wird. Dr. Ulrich Krauss (HHU Düsseldorf) präsentierte das Projekt HySyn, in dem Vertreter einer kürzlich entdeckten Klasse von Alkan/Alken-synthetisierenden Photoenzymen auf ihre biotechnologisch relevanten Eigenschaften untersucht werden. Kevin Herrmann (RWTH Aachen) stellte das Projekt QuantiP vor, in dessen Rahmen eine sensitive Methodik entwickelt wird, um Phosphat in Speichermolekülen in Algen, Hefen und Pflanzenmaterial zu quantifizieren.

Nach der Kaffeepause informierten Dr. Felix Jakob (RWTH Aachen) und Dr. Michael Wustmans (Universität Bonn) über aktuelle Arbeiten und Ergebnisse im FocusLab [greenRelease](#), in dem eine neue Plattformtechnologie entwickelt wird. Das Ziel ist es, den Einsatz von Herbiziden und Fungiziden zu reduzieren, indem diese Substanzen in Mikrogelpartikeln auf die Pflanzen aufgebracht und über einen längeren Zeitraum kontrolliert freigesetzt werden. Dr. Stephan Noack (Forschungszentrum Jülich) und Prof. Dr. Dörte Rother (RWTH Aachen) gaben einen Überblick zum aktuellen Stand im FocusLab [HyImPAct](#). Hier wird ein hybrider Prozess aus mikrobiellen Transformationen, enzymatischen Reaktionen und chemischen Syntheseschritten entwickelt, der es ermöglicht, auf Grundlage lignocellulosehaltiger Biomasse verschiedene chemische Substanzen herzustellen. Es folgten Kurzvorträge zu den beiden neuen Projekten im Rahmen des ersten SEED FUND 2.0 LINK Calls. Prof. Dr. Martina Pohl (Forschungszentrum Jülich) präsentierte das Projekt [XyloSenS](#). Dieses Projekt ist inhaltlich verknüpft mit den FocusLabs [HyImPAct](#) und [AP³](#) und hat zum Ziel, Biosensoren zu entwickeln, die den Nachweis von Xylose als alternativer Kohlenstoffquelle online in Kleinkultivierungssystemen ermöglichen. Prof. Dr. Sonja Herres-Pawlis (RWTH Aachen) stellte das Projekt [R2HPBio](#) vor, das mit den FocusLabs [HyImPACT](#) und [greenRelease](#) verknüpft ist. Hier sollen aus Plattformchemikalien aus nachwachsenden Rohstoffen biologisch abbaubare Polymere hergestellt werden.

Nach der Mittagspause stellten Dr. Anita Loeschcke und Dr. Kerstin Schipper (HHU Düsseldorf) die aktuellen Entwicklungen im FocusLab [CombiCom](#) vor, das zum Ziel hat, mithilfe der Synthetischen Biologie eine nachhaltige Produktion von neuen, wertvollen Naturstoffen zu ermöglichen, deren Wirksamkeit z.B. im Pflanzenschutz zu evaluieren, die Akzeptanz in der Bevölkerung zu untersuchen und Strategien für die Markteinführung zu entwickeln.

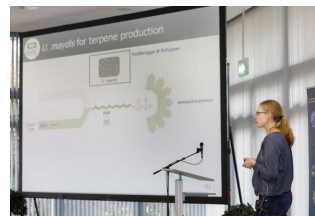


Nach der Präsentation aller laufenden Projekte aus Phase 2 des NRW-Strategieprojekts [BioSC](#) stellten vier [BioSC Core Groups](#) erfolgreiche Bioökonomie-Aktivitäten außerhalb des NRW-Strategieprojekts vor. Dr. Alexandra Wormit (RWTH Aachen) präsentierte das BMBF-Projekt [TaReCa](#), ein Folgeprojekt aus dem [BioSC](#)-Projekt [InducTomE](#), in dem das Potenzial von Restbiomasse aus der Paprikaproduktion als Ressource für hochwertige bioaktive Naturstoffe evaluiert wird. Dr. Sylvia Schleker (Universität Bonn) stellte das BMBF-Projekt [NemaContAnt](#) vor, ein Folgeprojekt aus dem [BioSC](#)-Projekt [NovoSurf](#), in dem die Nutzung von maßgeschneiderten biobasierten Rhamnolipiden zur Kontrolle pflanzenparasitärer Nematoden evaluiert wird. Prof. Dr. Henner Hollert (RWTH Aachen) stellte das Forschungsgebiet „Green Toxicology“ vor und erläuterte die vielfältigen Anknüpfungsmöglichkeiten zur Bioökonomie-Forschung, gerade hinsichtlich der Umweltfolgenabschätzung für neue biobasierte Produkte und Prozesse. Prof. Dr. Ralf Pude (Universität Bonn) präsentierte das EFRE-FIS-Projekt „Kompetenzzentrum Biobasierte Produkte“, in dem zusammen mit Firmen aus Nordrhein-Westfalen biobasierte Materialien wie z.B. Baustoffe und Verpackungsmaterial entwickelt werden sollen. Das Projekt stützt sich u.a. auf Ergebnisse aus den [BioSC](#)-Projekten [SPREAD](#) und [MisQual](#).

Zum Abschluss des Forums wurde Dr. Anita Loeschcke vom Institut für Molekulare Enzymtechnologie

(IMET) der HHU Düsseldorf mit dem BioSC Supervision Award 2018 ausgezeichnet. Mit diesem Preis zeichnet das BioSC junge Nachwuchswissenschaftler für exzellente Leistungen bei der Betreuung von Promovierenden aus. Er ist mit 25.000 € dotiert und wird im Rahmen des NRW-Strategieprojekts BioSC verliehen. Dr. Loeschcke wurde von drei ihrer Doktoranden für den Supervision Award nominiert und ihre Nominierung wurde durch mehrere Empfehlungsschreiben ehemaliger Doktoranden unterstützt. Das Gutachtergremium votierte für sie aufgrund des herausragenden Engagements und ihres Einsatzes in der disziplinübergreifenden Ausbildung ihrer Doktoranden.

Mit rund 130 Teilnehmern war auch das diesjährige BioSC Forum wieder gut besucht. Engagierte Diskussionen im Plenarsaal und in den Pausen zeigten das kontinuierliche Interesse der Mitglieder an Themen der Bioökonomie und an der Entwicklung des BioSC. Das nächste BioSC Forum findet in Kombination mit dem 4. Internationalen BioSC Symposium am 18. und 19. November 2019 in Köln statt.



Personen im BioSC

Neues Geschäftsführendes Direktorium im Amt

Im September und Oktober haben die Core Group-Leiter der vier BioSC-Standorte neue Vertreter in das Geschäftsführende Direktorium gewählt. Diese wurden inzwischen von den Leitungen der vier Mitgliedsinstitutionen bestätigt. Dies sind die neuen GD Mitglieder:



Prof. Dr. Ralf Pude, Universität Bonn



Prof. Dr. Jan Börner, Universität Bonn



Prof. Dr. Markus Pauly, HHU Düsseldorf



Prof. Dr. Jörg Pietruszka, HHU Düsseldorf



Prof. Dr. Björn Usadel, RWTH Aachen



Prof. Dr. Andreas Jupke, RWTH Aachen



Prof. Dr. Ulrich Schurr, Forschungszentrum Jülich



Prof. Dr. Wolfgang Wiechert, Forschungszentrum Jülich

Neue BioSC Core Group: Prof. Dr. Eike Lüdeling, Universität Bonn

Das BioSC begrüßt eine neue Core Group. Prof Dr. Eike Lüdeling leitet das Fachgebiet Gartenbauwissenschaften an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. Dort untersucht er mit seinem Team neben anderen gartenbaulichen Themen Klimarisiken im Obstbau, und befasst sich mit der Erschließung entscheidungswissenschaftlicher Analysestrategien für die landwirtschaftliche Forschung. Ein weiterer Fokus der Gruppe ist die wissenschaftliche Unterstützung von Agrarentwicklungsprozessen.

Durch ihre Forschung versuchen die Bonner Gartenbauwissenschaftler, gärtnerische Betriebe bei Entscheidungsprozessen zu unterstützen, insbesondere im Hinblick auf die Klimawandelanpassung. Um der Komplexität gartenbaulicher Systems gerecht zu werden und dem oft unvollständigen Wissensstand Rechnung zu tragen, kommt dabei der Nutzung von Expertenwissen, der sauberen Erfassung des Wissensstandes und der angemessenen Berücksichtigung von Unsicherheiten große Bedeutung zu.

Nachdem er sich in seiner Doktorarbeit an der Universität Kassel (2007) mit der Nachhaltigkeit von Bergoasen im Oman befasst hatte, ging Eike Lüdeling für zwei Jahre an die University of California in Davis, wo Dormanzprozesse in Obstbäumen und die damit verbundenen Klimarisiken in den Fokus rückten. Von 2010 bis 2018 war er dann zunächst als Klimawandelexperte und ab 2013 als Entscheidungsanalyst am World Agroforestry Centre in Nairobi, Kenia, tätig. Von 2014 bis 2018 übte er diese Tätigkeit vom Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF) in Bonn aus. Im April 2018 übernahm Eike Lüdeling den Lehrstuhl für Gartenbauwissenschaften in Bonn.



Prof. Dr. Eike Lüdeling

INRES-Gartenbauwissenschaft
Auf dem Hügel 6
D-53121 Bonn

Tel.: +49 (0)228-73 5135

Fax: +49 (0)228-73 5764

[E-Mail](#)

[Homepage](#)

Neu in der Geschäftsstelle: Dr. Stephani Baum

Seit August dieses Jahres verstärkt Dr. Stephani Baum das Team der BioSC-Geschäftsstelle. Sie studierte Biologie an der RWTH Aachen und entdeckte während dieser Zeit ihre Leidenschaft für die Pflanzenwissenschaften. 2016 promovierte sie am Institut für Pflanzenphysiologie in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Uwe Conrath. Dabei lag der Schwerpunkt ihrer Doktorarbeit auf der Untersuchung der molekularen Mechanismen der pflanzlichen Abwehr von *Arabidopsis thaliana*. Nach einer zweijährigen PostDoc-Zeit an der RWTH verstärkt Stephani Baum nun die BioSC-Geschäftsstelle im Bereich

Wissenschaftlich-administrative Koordination.



Dr. Stephani Baum

Geschäftsstelle BioSC
c/o Forschungszentrum Jülich / IBG-2
52425 Jülich

Tel.: +49-(0)2461-61-6490

E-Mail: s.baum@fz-juelich.de

4. BioSC Spotlight: Smart management of plant performance - New strategies for crop protection

Pflanzen sind essentiell für eine nachhaltige Bioökonomie. Sie bilden die Grundlage zur Versorgung der wachsenden Weltbevölkerung mit Nahrungs- und Futtermitteln, Biomaterialien und erneuerbaren Energien. Beim 4. BioSC Spotlight am 29. Oktober 2018 in Aachen präsentierten Gäste aus Akademia und Industrie sowie BioSC-Mitglieder Forschungsaktivitäten, welche die Sicherung von Ertrag und Qualität bei gleichzeitiger Reduktion des Pestizid- und Düngemittleinsatzes zum Ziel haben. Die 47 Teilnehmer nutzten die Veranstaltung für einen regen Austausch.



Fotos: Forschungszentrum Jülich

[Download Agenda](#)

Die Veranstaltung wurde von Prof. Ulrich Schwaneberg (RWTH Aachen), dem stellvertretenden Sprecher des Bioeconomy Science Center, eröffnet. Anschließend stellte Prof. Karl-Heinz Kogel (Universität Gießen) Forschungsarbeiten vor, bei denen die Interaktion zwischen Pflanze und Schädling mittels *gene silencing* in der Pflanze verändert und dadurch das Wachstum des Schädlings inhibiert wird. Außerdem präsentierte er Daten zu der Erhöhung der Resistenz von Gerste gegen zwei häufige Schaderreger durch den Einsatz der CRISPR/Cas9-Technologie.

Prof. Dr. Georg Groth (HHU Düsseldorf) berichtete über das BioSC-Projekt [C4-PSH](#), in dessen Rahmen Inhibitoren für die Schlüsselenzyme der C4-Photosynthese identifiziert wurden. Diese Moleküle stellen mögliche Leitsubstanzen für die Entwicklung von Herbiziden dar, die selektiv gegen C4-Unkräuter wirken. Anschließend stellte Prof. Dr. Stefan Schillberg (Fraunhofer IME, Aachen) Ansätze zur Schädlingsbekämpfung durch Überexpression von Antikörpern und antimikrobiellen Peptiden in Nutzpflanzen vor. Er präsentierte außerdem Daten zu der Erhöhung der Biomasserträge von Kartoffeln und Tabak durch Expression bakterieller Gene und berichtete über ein Pilotprojekt zum *Indoor farming*. Zum Abschluss des Vormittags sprach Prof. Dr. Uwe Conrath (RWTH Aachen) über das so genannte *Defense priming*, eine systemische Immunantwort von Pflanzen auf den Befall durch Pathogene, die eine robustere Abwehrantwort bei wiederholtem Befall auslöst. Er berichtete unter anderem über das BioSC-Projekt [PrimACs](#), in dessen Rahmen neue Priming-auslösende Substanzen identifiziert wurden. Derartige Substanzen könnten neue Möglichkeiten für die Schädlingsbekämpfung eröffnen.

Nach der Mittagspause, die für intensive Gespräche genutzt wurde, diskutierte Dr. Mauricio Hunsche (COMPO EXPERT GmbH) am Beispiel von synthetischen Düngern und natürlichen Biostimulanzien die wichtigsten Erfolgsfaktoren, Herausforderungen und Hindernisse für die Entwicklung und Markteinführung neuer Produkte. Prof. Dr. Anant Patel (FH Bielefeld) stellte neue Entwicklungen bei der Formulierung von biologischen Schädlingsbekämpfungsmitteln vor, insbesondere ein System von offenporigen Partikeln, die mit den entsprechenden Substanzen beladen werden können und die Schädlinge anlocken, indem sie CO₂ freisetzen. Dr. Felix Jakob (RWTH Aachen) präsentierte das BioSC FocusLab [greenRelease](#), in dessen Rahmen eine neue Plattformtechnologie entwickelt wird. Das Ziel ist es, den Einsatz von Herbiziden und Fungiziden zu reduzieren, indem diese Substanzen in Mikrogelpartikeln auf die Pflanzen aufgebracht und über einen längeren Zeitraum kontrolliert freigesetzt werden. Dr. Michael Wustmans (Universität Bonn) stellte abschließend eine Patentanalyse zu [greenRelease](#) vor, in der vergleichbare, benachbarte, komplementäre und alternative Technologien untersuchte.

Die große Bandbreite der vorgestellten Forschungsansätze und die engagierten Diskussionen belegten die Notwendigkeit neuer Strategien für einen nachhaltigen Pflanzenschutz und nachhaltige Ertragssteigerungen. Das nächste BioSC Spotlight mit dem Thema „Moving the bioeconomy from mind to market“ findet am 4. Februar 2019 in Bonn statt.

Russisch-deutscher Workshop "Bioeconomy and global challenges"

Das Nationale Forschungszentrum Kurchatov-Institut, Moskau, und das IBG-2 Pflanzenwissenschaften, Forschungszentrum Jülich, veranstalteten ein Eingangsseminar mit Präsentationen und Diskussionen über bilaterale Projekte und bioökonomische Aktivitäten in Russland und Deutschland. Der Workshop fand vom 20. bis 22. September 2018 in Moskau und St. Petersburg statt.



Das gemeinsame Seminar deckte ein breites Spektrum von Themen ab und wurde geplant und durchgeführt, um die russisch-deutsche Zusammenarbeit in der Bioökonomie weiter zu entwickeln. Initiiert wurde das Seminar vom KI Moskau und dem IGB-2, die im Rahmen des deutsch-russischen internationalen Bioökonomieprogramms des BMBF Partner im gemeinsamen Algnutrient-UrBioSol-Projekt sind.

Im Verlauf des Workshops wurden prioritäre Technologien, jüngste Entwicklungen in der Bioökonomie und innovative Ansätze in relevanten Bereichen mit Teilnehmern aus den entsprechenden Ministerien sowie aus Forschung und Industrie diskutiert. Das Seminar umfasste sowohl einen detaillierten situationsbezogenen Überblick als auch die Vorstellung russisch-deutscher Projektbeispiele aus dem Bereich Bioökonomie.

Folgende Schwerpunkte wurden in 6 Sessions thematisiert: (1) Einführung und Überblick über jüngste Entwicklungen in der Bioökonomie, (2) Ressourcengrundlagen für die Bioökonomie, (3) Lösung urbaner bioökonomischer Fragen (Ökologie, Energie etc.), (4) Formen von Biomassekonversion und industrielle Biotechnologie sowie (5) Soziale und ökonomische Aspekte der Bioökonomie.

Themen der vorgestellten Präsentationen waren unter anderem:

- Stabile Mikroalgenkulturen unter dynamischen Bedingungen – Voraussetzung für urbane biotechnologische Anwendungen (bilaterales Projekt Algnutrient-UrBioSol)
- Entwicklung und Umsetzung einer innovativen aquatisch-basierten Bioraffinerie für die Mikroalge *Chlorella sorokiniana* und die Wasserlinse *Lemna minor* (bilaterales Projekt ABiRe)
- Maßgeschneiderter Enzymcocktail für effizienten Biomasseabbau (bilaterales Projekt EnzyBioDeg)
- *Scytalidium candidum* 3C als vielversprechende Toolbox für Biomasseabbau
- Wie die Integration von Biotechnologie in eine moderne Smart City den Stadtraum verändern kann
- Bioökonomieregionen als Umsetzungsinstrumente für nationale Aktionspläne

Die Notwendigkeit, ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltige Lösungen zur Bewältigung globaler gesellschaftlicher Herausforderungen zu entwickeln und umzusetzen, wurde in den Sessions klar erkannt. Diese Lösungen sind stark abhängig vom jeweiligen Standort und den bestehenden Rahmenbedingungen wie Technologien, Verfügbarkeit von biobasierten Ressourcen und Kenntnissen, gesetzlichen Regularien und politischer Unterstützung. Die präsentierten Beispiele zeigten, dass Technologien bereits bestehen oder entwickelt sind und basierend auf der Erfahrung und dem Wissen der beteiligten Partner auf die jeweiligen Bedürfnisse zugeschnitten werden können. Die technischen und detaillierten Aspekte der präsentierten Projekte wurden ebenso besprochen wie die Unterschiede in den Voraussetzungen der beiden Länder. Aus der Diskussion ergab sich eine vielfältige Reihe von Aufgaben und Lösungsvorschlägen als auch Möglichkeiten für Kooperationen. Die sich zwischen Deutschland und Russland entwickelnden Beziehungen im Bioökonomiebereich zeigen, dass es möglich ist, Synergien zu nutzen, zum Beispiel bei der Abwasserreinigung, der biologischen Prozessverbesserung sowie bei der Automation, der Nutzung von Ressourcen und bei Nährstoffkreisläufen. Dies zeigen die aktuellen bilateralen, internationalen BMBF-

Bioökonomie-Projekte ABiRe, Algnutrient-UrBioSol und EnzyBioDeg. Entscheidend für weitere Entwicklungen sind die Sichtbarkeit und die Vernetzung mit unterschiedlichen Akteuren.

Erfahrungen von bestehenden Netzwerken, die lokale Projekte ebenso wie größere Rahmen abdecken, wurden geteilt. Das Bioeconomy Science Center wurde als Beispiel für ein Cluster für Bioökonomie-Forschung und Ausbildung in Deutschland präsentiert, in dem sich wissenschaftliche Expertise, Technologien und Infrastruktur zur Nutzung von Synergien und Entwicklung von nachhaltigen biobasierten Lösungen vereinen.

Die Teilnehmer betrachteten dieses Seminar als Auftakt zum deutsch-russischen Wissenschaftsjahr zur Unterstützung des Starts neuer Initiativen für die Überwindung globaler Herausforderungen. Die zentrale Herausforderung ist die Übersetzung der akademischen Ergebnisse in die industrielle und landwirtschaftliche Praxis. Hierzu ist zum einen eine verstärkte Wahrnehmung von bioökonomischen Herausforderungen als auch eine gemeinsame Umsetzung von Lösungen zusammen mit Politikern und Akteuren auf allen Ebenen notwendig. Aufgrund des bekundeten hohen Interesses der Teilnehmer wird das Seminar in themenspezifischen Folgeveranstaltungen fortgesetzt werden.

International BioSC Workshop “N/P/C storage pools in algae and cyanobacteria and nutrient uptake from waste streams”

Die Reinigung und Wiederverwendung von landwirtschaftlich genutztem Wasser ist ein immer stärker in den Fokus rückendes Thema. Algen können große Mengen z.B. an Nitrat oder Phosphat akkumulieren und haben somit das Potenzial, einerseits landwirtschaftliche Abwässer zu reinigen und andererseits als Stickstoff und Phosphatdünger eingesetzt zu werden. Dazu fand am 6. und 7. September 2018 am Forschungszentrum Jülich ein BioSC-Workshop mit internationaler Beteiligung statt.



Der Workshop wurde von Dr. Ladislav Nedbal (Forschungszentrum Jülich) geleitet. Teilnehmer waren Algenwissenschaftler aus der ganzen Welt, u.a. aus Australien, den USA und zahlreichen europäischen Ländern.

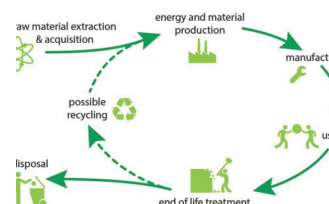
Die Mini-Konferenz am ersten Tag deckte ein breites Themenspektrum ab und schlug den Bogen zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung. Zunächst stand die Untersuchung der Mechanismen der Nährstoffaufnahme und -abgabe von Algen im Fokus. Daran schloss sich die Entwicklung von Analysemethoden wie z.B. der Raman- und NMR-Spektroskopie an, die unter anderem die Analyse der Nährstoffe in einzelnen Algenzellen ermöglichen. Ein anderer Themenkomplex war die Weiterentwicklung der unterschiedlichen Kultivierungsmethoden für Algen, von Bioreaktoren über „Phytobags“ bis zur schwimmenden Kultivierung in offenen Wasserbecken. Die letzten Sessions befassten sich mit der Verwendung von Algen in der Abwasserreinigung und als Pflanzendünger. Hier wurden einige eindrucksvolle Anwendungsbeispiele gezeigt.

In den Pausen sorgte die Posterausstellung für zusätzlichen Gesprächsstoff. So präsentierten sich unter anderem Doktoranden zu den Themen Algen als Pflanzendünger, Algenkultivierung, Biofuels und Nutzung von Algen in der öffentlichen Abwasserreinigung. Der erste Tag der Tagung wurde mit einer abendlichen Besichtigung der im Forschungszentrum Jülich gelegenen Algenfarm beschlossen.

Der zweite Tag zielte vor allem darauf ab, Kommunikationsstrategien zu entwickeln, um das Thema in der wissenschaftlichen und allgemeinen Öffentlichkeit bekannter zu machen. Die Session Chairs des ersten Tages fassten zunächst die wichtigsten Inhalte zusammen. Patrik Jones (Imperial College, London) und Ladislav Nedbal führten das Plenum durch die Abstimmung über die Gestaltung der anschließenden Themenarbeitsgruppen. In drei Gruppen wurden die Themen „Fundamental Research“, „Proof of concept in the lab“ und „up scale“ zunächst besprochen und danach dem gesamten Plenum vorgestellt. Der zweitägige Workshop wurde mit dem Ziel beendet, in dem wissenschaftlichen Journal „Algal issue Biomass, Biofuels and Bioproducts“ gemeinsam eine Sonderausgabe zu gestalten.

Umweltforschung für eine nachhaltige Bioökonomie

Für die erfolgreiche und nachhaltige Entwicklung der Bioökonomie ist es notwendig, die Folgen neuer Technologien auf die Umwelt bereits während des Entwicklungsprozesses abzuschätzen. Im Lehr- und Forschungsgebiet Ökosystemanalyse am Institut für Umweltforschung der RWTH Aachen gibt es eine langjährige Expertise auf dem Gebiet der Ökotoxikologie und Bioanalytik. Neuere Forschungsschwerpunkte sind die Green Toxicology und die Ökobilanzierung (Life cycle assessment).



Das Lehr- und Forschungsgebiet Ökosystemanalyse feierte im Jahr 2017 sein zehnjähriges Jubiläum. Es gehört zu einem der größten Universitätsinstitute in Deutschland, welches sich mit Ökotoxikologie

beschäftigt. Die Abteilung von Prof. Dr. Henner Hollert, die auch Core Group im BioSC ist, besteht aus 34 Mitarbeitern in drei Arbeitsgruppen und zwei Teams und wird von zahlreichen Drittmittelgebern (z.B DFG, EU, DBU, BMBF) gefördert.

Im Bereich der Ökotoxikologie liegen die Forschungsschwerpunkte (1) in der pro- und retrospektiven Bewertung der Effekte von anthropogenen Schadstoffen durch den Einsatz breiter Biotest- und Biomarker-Batterien, (2) der Entwicklung, Validierung und Optimierung von Effekt-bezogenen Testsystemen und (3) Weight-of-Evidence-Studien für die Gefahr- und Risikobewertung von Umweltbelastungen. Hierbei werden insbesondere die Auswirkungen auf aquatische Lebensräume durch den umfassenden Einsatz des Zebrafisches (*Danio rerio*) untersucht, welcher als Modellorganismus für ökotoxikologische Untersuchungen von Effekten auf molekularer bis hin zur organismischen Ebene gilt. Hierdurch hat sich das Lehr- und Forschungsgebiet Ökosystemanalyse als ein anerkannter Akteur auf dem Gebiet der Wasseruntersuchung und -bewertung etabliert. In Kooperationen mit Wasseringenieuren und Hydrologen ist es das Ziel, eine umfassende Sicht auf Schadstoffe in aquatischen Lebensräumen zu erreichen.

Einen neuen Schwerpunkt bilden Arbeiten, die dem Konzept der *Green Toxicology* folgen. *Green Toxicology* bezieht sich auf die Anwendung der prädiktiven Toxikologie (*predictive toxicology*) bei der nachhaltigen Entwicklung und Produktion neuer, weniger schädlicher Stoffe und Chemikalien. *Green Toxicology* basiert auf den Grundlagen von *Green Chemistry* und *Green Engineering* und zielt darauf ab, zukünftige Herstellungsprozesse und sichere Synthesen von Chemikalien hinsichtlich der Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu gestalten (Crawford et al. 2017). Die Prinzipien der *Green Toxicology* sind fester Bestandteil der *Green Chemistry* und verstärken die Rolle gesundheitsbezogener Aspekte für den Verbraucher und die Umwelt. Zudem ist sie für produzierende Unternehmen wirtschaftlich, da bei der Entwicklung von neuen Verfahren die umweltfreundlichsten Produkte identifiziert werden können.

Nach dem Konzept der *Green Toxicology* können durch den Einsatz geeigneter *in vitro* und *in silico*-Tools bereits in frühen Entwicklungsstadien toxikologisch bedenkliche Chemikalien und Materialien aussortiert werden, sodass es einerseits nicht zu starken Umweltbelastungen und andererseits nicht zu einem teuren Abbruch der Entwicklung kurz vor der Markteinführung kommt. Weiterhin ist in komplexen Produktionsprozessen nicht sofort ersichtlich, in welchen Teilprozessen die größten Umweltbelastungen verortet sind. Ökobilanzen können diese kritischen Punkte aufzeigen und somit die größten Verbesserungspotentiale verdeutlichen. Am Lehr- und Forschungsgebiet Ökosystemanalyse wird dieses Konzept etwa gemeinsam mit verschiedenen Akteuren im Exzellenzcluster TMFB (Bluhm et al. 2016) und dem neuen Cluster FSC - Fuel Science Center angewendet. Weitere Anwendungen betreffen z.B. die Umweltfolgenabschätzung von Rhamnolipiden (Kooperation mit der Core Group Lars Blank; Johann et al. 2016), von Mikroplastik (Chen et al. 2017) und von verschiedenen biobasierten Moleküle und Nanopartikel.

Mit der Ökobilanzierung/Life cycle assessment (LCA) ist ein weiterer Forschungsschwerpunkt hinzugekommen. Im Rahmen von Ökobilanzen werden die Auswirkungen von Produkten auf die Umwelt im Verlaufe ihres gesamten Lebenszyklus untersucht, von der Rohstoffentnahme über die Produktion und Nutzungsphase bis hin zur Entsorgung. Dabei werden verschiedene Umweltwirkungen (u. a. Klimawandel, Ökologie, Biodiversität) berücksichtigt. Die Core Group Hollert arbeitet schwerpunktmäßig an Modellen zur Charakterisierung von ökotoxischen Effekten in Ökobilanzen. Bisherige Modelle sind nicht in ausreichendem Maß in der Lage, beispielsweise Effekte wie hormonelle Wirksamkeit oder Mutagenität

sinnvoll zu integrieren, welche aber in der Ökotoxikologie etablierte Endpunkte sind. Hier profitiert die Gruppe von ihrer Expertise zu bioanalytischen Methoden; ein Wissen, das im klassischen LCA-Bereich fehlt.

Ein Beispiel für ein Projekt mit Bezug zu LCA ist der RWTH Boost Fund TEPHA (Technical Product Harvesting - Endkonturnahe Halbzeuge aus nachwachsenden Werkstoffen). „Technical Product Harvesting“ bezeichnet die Nutzung geeigneter Biomasse für die Erzeugung technischer Produkte. Im Speziellen liegt der Fokus auf organischen Werkstoffen, die in ihrem natürlichen Wachstum beeinflusst und z.B. in nutzbare Bauteile der Architektur oder für maschinenbauliche Anwendungen überführt werden. Dieses Projekt wird u.a. in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Botanik und molekulare Genetik der RWTH Aachen (Core Group Prof. Usadel und Dr. Wormit) durchgeführt. Das Hauptziel des umweltwissenschaftlichen Teilprojekts ist die Bilanzierung der Gesamtumweltauswirkungen von durch endkonturnahes Wachstum entstandenen Produkten (Kämpfer et al. 2017).

Die Arbeit des Lehr- und Forschungsgebiets Ökosystemanalyse hat sich in den vergangenen Jahren verstärkt der Rolle der Umweltbewertung zum Gelingen einer nachhaltigen Bioökonomie zugewendet. Hierbei bedeutend ist die Frage, wie Umweltbewertung, beispielsweise im Sinne einer *Green Toxicology* oder mittels Ökobilanzierung, unerwünschte Auswirkungen von biobasierten Prozessen aufspüren, dadurch die Entwicklung von neuen Technologien in Richtung der größtmöglichen Nachhaltigkeit steuern und einen entscheidenden Beitrag zur Etablierung der Bioökonomie leisten kann.



Prof. Henner Hollert
Institut für Umweltforschung
Lehr- und Forschungsgebiet Ökosystemanalyse
RWTH Aachen University
Worringer Weg 1
52074 Aachen
Tel: +49 (0) 241 180 26669
Email
[Homepage Prof. Hollert](#)

Literatur:

Kämpfer, C., Seiler, T.B., Beger, A.L., Jacobs, G., Lower, M., Moser, F., Reimer, J., Trautz, M., Usadel, B., Wormit, A. and Hollert, H. (2017) Life cycle assessment and sustainable engineering in the context of near net shape grown components: striving towards a sustainable way of future production. *Environmental Sciences Europe* 29. Open access unter:

<https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-017-0125-x>

Crawford, S.E., Hartung, T., Hollert, H., Mathes, B., van Ravenzwaay, B., Steger-Hartmann, T., Studer, C. and Krug, H.F. (2017) *Green Toxicology: a strategy for sustainable chemical and material development*. *Environmental Sciences Europe* 29. Open Access unter:

<https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-017-0115-z>

Johann, S., Seiler, T.B., Tiso, T., Bluhm, K., Blank, L.M. and Hollert, H. (2016) Mechanism-specific and whole-organism ecotoxicity of mono-rhamnolipids. *Sci Total Environ* 548-549, 155-163.

Chen, Q., Gundlach, M., Yang, S., Jiang, J., Velki, M., Yin, D. and Hollert, H. (2017) Quantitative investigation of the mechanisms of microplastics and nanoplastics toward zebrafish larvae locomotor activity. *Sci Total Environ* 584-585, 1022-1031.

Bluhm, K., Seiler, T.B., Anders, N., Klankermayer, J., Schaeffer, A. and Hollert, H. (2016) Acute embryo toxicity and teratogenicity of three potential biofuels also used as flavor or solvent. *Sci Total Environ* 566-567, 786-795.

Bioökonomie-Vorlesung an der RWTH Aachen

Am 16. Oktober eröffnete Prof. Ulrich Schwaneberg als verantwortlicher Dozent die Vorlesung „Bioökonomie - Wege zu einer nachhaltigen Wirtschaft“, die im Wintersemester 2018/19 an der RWTH Aachen stattfindet. Die Veranstalter sind das interdisziplinäre RWTH-Lehrprojekt LEONARDO und die Biotechnologische Studenteninitiative e.V. Aachen in Zusammenarbeit mit dem BioSC. Rund 200 Studierende haben sich zu Beginn des Semesters zu der Vorlesung angemeldet.



„Interdisziplinäre Lehre: Meeting Global Challenges“ lautet das Motto des Projekts [LEONARDO](#), das im Herbst 2008 an der RWTH ins Leben gerufen wurde und am Institut für Politische Wissenschaften verortet ist. Jedes Semester werden mehrere Lehrmodule initiiert und organisiert, die jeweils von Dozenten unterschiedlicher Fachrichtungen gemeinsam angeboten werden und sich an Hörer aller Fakultäten richten. Die Themen sind gesellschaftliche Herausforderungen wie beispielsweise Klimawandel, Migration oder Urbanisierung.

Die [biotechnologische Studenteninitiative \(bts\) e.V.](#) ist ein bundesweites Netzwerk, das an 26 Hochschulstandorten aktiv ist und in dem u.a. Exkursionen, Firmenkontaktmessen, Vorträge und Workshops von Studierenden für Studierende organisiert werden. Die [bts Aachen](#) entwickelte zusammen mit Vertretern des Projekts LEONARDO und Prof. Ulrich Schwaneberg (Lehrstuhl für Biotechnologie der RWTH und BioSC CoreGroup-Leiter) das Konzept für eine interdisziplinäre Vorlesung zum Thema Bioökonomie. Mehrere CoreGroup-Leiter aus dem BioSC tragen zu der Vorlesung bei, aber auch der Lehrstuhl für Nachhaltigkeit im Bauwesen der RWTH und die Fachhochschule Aachen. Eine der Vorlesungen wird von Prof. Dr. Thomas Müller-Kirschbaum, Henkel AG, gehalten. Je nach Leistung können die Studierenden in unterschiedlichem Umfang Credit Points erwerben.

Bei der Einführungsvorlesung 16. Oktober ging Prof. Schwaneberg auf die gesellschaftlichen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts ein und erläuterte, wie Bioökonomie definiert ist und wie sie zur Lösung der globalen Probleme beitragen kann. Nach einem Überblick über nationale und internationale

Bioökonomie-Strategien und -Forschungsverbünde stellte er das Bioeconomy Science Center vor und präsentierte einige ausgewählte BioSC-Projekte. Daran schloss sich eine lebhafte Diskussion mit zahlreichen Fragen an. Mit rund 150 Studierenden war die erste Vorlesung gut besucht. Insgesamt haben sich etwas über 200 Studierende zu der Veranstaltung angemeldet.

3. NRW-Doktorandentag in Düsseldorf

Auch der dritte NRW-weite Doktorandentag, diesmal im Düsseldorfer Lindner Congress Hotel, mit rund 70 Teilnehmern zum Thema „Future Bioeconomy“ war ein voller Erfolg. Der wesentliche Fokus lag an diesem Tag auf der Wahrnehmung und Darstellung des Bioökonomieaspektes in der Industrie. Nach Impulsvorträgen am Vormittag tauschten sich Vertreter bioökonomie-orientierter Unternehmen am Nachmittag in Kleingruppen direkt und intensiv mit den Doktoranden aus.



Die eingeladenen Sprecher stellten am Vormittag ihre Definition und Perspektive von Bioökonomie in ihren Unternehmen vor. Nach dem Grußwort von MRin Dr. Christiane Fricke wurde die erste Session zum Thema „Value added chains in agriculture (e.g. in breeding, cultivation and phenotyping)“ von Dr. Frank Roeber (Corteva Agrisciences/DowDuPont) und Dr. Grégoire Hummel (PhenoSpexbestritten) bestritten. Dabei wurden so unterschiedliche Aspekte wie Züchtung und Bereitstellung von optimaler und ausreichender Biomasse sowie Überwachung und Optimierung des Anbaus von Pflanzen adressiert. In der zweiten Session zum Thema „Molecules and active compounds: Biotechnological production and use“ stellten Dr. Peter Welters (Phytowelt), Daniel Grünes (Aquila Biolabs) und David Schönauer (SeSaM Biotech) ihre Unternehmen vor und spannten den inhaltlichen Bogen von der Isolierung wertschöpfender Komponenten aus der Biomasse bis hin zur optimalen Kultivierung von einzelligen Organismen und Herstellung von maßgeschneiderten Enzymen. Die vorgestellten Unternehmen reichten dabei vom StartUp über klein- und mittelständische Unternehmen bis hin zu großen Konzernen. Die Impulsvorträge waren dann der Ausgangspunkt für die Diskussionsrunden in Kleingruppen am Nachmittag. Hier wurden die Sprecher des Vormittags noch um die Diskussionspartner Prof. Dr. Ulrich Schurr (BioSC) und Dr. Günter Strittmatter (IBR consulting) ergänzt. In diesen Runden hatten die Doktorandinnen und Doktoranden die Möglichkeit, sich selbst und ihre Projekt kurz vorzustellen und anschließend in eine intensive Fragerunde mit den jeweiligen Sprechern einzusteigen. Sowohl die Sprecher als auch die Doktorandinnen und Doktoranden empfanden diesen Teil als besonders effektiv und inspirierend, da in der direkten Diskussion und durch die jeweils anderen Sichtweisen der Teilnehmer aus verschiedenen Disziplinen der Bioökonomie jeweils sehr unterschiedliche Impulse gesetzt wurden.

Termine und Ausschreibungen

Veranstaltungen (Auswahl)

5. BioSC Spotlight "Moving the BioEconomy from Mind to Market"

4. Februar 2019, Bonn

Veranstalter: Bioeconomy Science Center

[Nähere Informationen](#)

BIO-raffiniert X - Neue Wege in der Nutzung biogener Rohstoffe?

26.-27. Februar 2019, Oberhausen

Veranstalter: Fraunhofer UMSICHT

[Nähere Informationen](#)

CrossBEE - Massive Open Online Course "Biobased products for a sustainable (bio)economy"

16. Januar - 6. März 2019

Veranstalter: BIG-C

[Nähere Informationen](#)

Global Food Summit 2019

20.-21. März 2019, München

Veranstalter: Global Food Summit

[Nähere Informationen](#)

Deutsche Biotechnologietage

9.-10. April 2019, Würzburg

Veranstalter: BIO Deutschland & Arbeitskreis der BioRegionen

[Nähere Informationen](#)

BioMAT 2019: European Symposium & Exhibition on Biomaterials and Related Areas

8.-9. Mai 2019, Weimar

Veranstalter: Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V. (DGM)

[Nähere Informationen](#)

SynBio World Cafe

13. Mai 2019, Darmstadt

Veranstalter: German Association for Synthetic Biology (GASB)

[Nähere Informationen](#)

8th International Bioeconomy Conference

13.-14. Mai 2019, Halle/Saale

Veranstalter: Wissenschaftscampus Halle

[Nähere Informationen](#)

12th International Conference on Bio-based Materials

15.-16. Mai 2019, Köln

Veranstalter: nova-Institut GmbH

[Nähere Informationen](#)

Plant Based Summit

22.-24. Mai 2019, Lyon

Veranstalter: Association for Plant Based Chemistry (ACDV), IAR- The French Bioeconomy Cluster u.a.

[Nähere Informationen](#)

Ausschreibungen (Auswahl)

Bioeconomy in the North (BMBF)

17. Januar 2019 (erste Stufe)

Das Ziel der im Jahr 2017 gegründeten Initiative Bioeconomy in the North (BiN) mit Partnern aus Finnland, Norwegen und Deutschland ist es, Forschung und Innovation zu fördern, die zu neuen Produkten und Dienstleistungen aus Non-Food-/Non-Feed-Biomasseressourcen Nordeuropas führt.

[Zur Ausschreibung](#)

ERA-NET ERA MIN 2 „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft - Optimierte Produkt- und Stoffkreisläufe“ (BMBF)

31. Januar 2019 (erste Stufe)

Das ERA-NET ERA-MIN 2 ergänzt die nationalen Förderaktivitäten im Bereich der Rohstoffeffizienz und Kreislaufwirtschaft. ERA-MIN 2 ermöglicht dabei die Zusammenarbeit deutscher Unternehmen und Forschungseinrichtungen mit akademischen sowie industriellen Partnern der beteiligten Länder in Forschungs- und Entwicklungsprojekten, die durch die internationale Zusammenarbeit einen Mehrwert gegenüber nationalen Projekten aufweisen.

[Zur Ausschreibung](#)

UMSICHT-Wissenschaftspreis

Bewerbungsschluss: 31. März 2019

Ausgezeichnet werden Menschen, die wissenschaftliche Ergebnisse aus den Bereichen Umwelt-, Verfahrens- und Energietechnik - auf eine herausragende Weise der Gesellschaft zugänglich machen.

[Zur Ausschreibung](#)