

Fibres for food and fabric  
**Pflanzenbasierte Fasern für  
regionale Wertschöpfungsketten in  
der TechnologieRegion Karlsruhe**



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

die TechnologieRegion Karlsruhe GmbH (TRK GmbH) ist eine regionale, bundeslandübergreifende und transnationale Standortvermarkterin, getragen von 32 öffentlichen und privaten Gesellschaftern. Die TRK GmbH bringt öffentliche Hand, Wirtschaft und Wissenschaft an einen Tisch, um Ideen zu Projekten zu formen, Innovationen in Produkte umzusetzen und so gemeinsam Zukunft für die Region zu gestalten.

Mit dem Ziel, eine Plattform für das Thema Bioökonomie in der Region zu schaffen, wurde die Fach- und Clusterinitiative „Fibres for food and fabric – Pflanzenbasierte Fasern für regionale Wertschöpfungsketten (FFF)“ ins Leben gerufen und durch das Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz im Rahmen der Landesstrategie „Nachhaltige Bioökonomie für Baden-Württemberg“ gefördert. Konkret wollen wir die regionalen Kooperationen im Bereich der Erzeugung, Verarbeitung und Nutzung von pflanzen- und biobasierten Fasern stärken.

Wir freuen uns sehr, dass das Thema pflanzenbasierte Fasern auf großes Interesse gestoßen ist und bedanken uns bei allen Akteur\*innen<sup>1)</sup> für ihre aktive Beteiligung an der Initiative.

In der vorliegenden Broschüre werden die Projektaktivitäten und ausgewählte Akteure vorgestellt. Wir würden uns sehr freuen, auch Ihr Interesse zu wecken und Sie für die Initiative zu gewinnen.



Ihr  
Jochen Ehlgötz



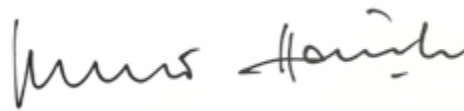
**Jochen Ehlgötz**  
Geschäftsführer  
TechnologieRegion Karlsruhe GmbH

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Nutzung von pflanzenbasierten Fasern aus der Land- und Forstwirtschaft zur Herstellung innovativer Materialien ist ein zukunftsfähiges Entwicklungsgebiet, denn sie kann zum Ersatz fossiler Rohstoffe, zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen und zum Erhalt der Biodiversität beitragen. Darüber hinaus bieten Materialien aus Naturfasern vielfältige Funktionen, die sie für hochwertige Anwendungen zum Beispiel in der Bauwirtschaft, im Leichtbau, in Textilien oder in Lebensmitteln und Konsumgütern qualifizieren.

Das Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz fördert diesen Themenbereich im Rahmen der Landesstrategie Nachhaltige Bioökonomie Baden-Württemberg. Wie kaum ein anderer Wissens- und Wirtschaftssektor bringt die Bioökonomie ökonomische, ökologische und soziale Aspekte in Einklang, indem sie das Gesamtsystem betrachtet - vom Anbau über die Verarbeitung zu Produktdesign und Nutzung. Zukunftsfähiges Wirtschaften erfordert einen verantwortungsvollen Umgang mit den begrenzt verfügbaren natürlichen Ressourcen. Daher spielen die Langlebigkeit und die Umweltverträglichkeit der Produkte und die Kreislaufführung der Roh- und Nährstoffe eine wichtige Rolle.

Ich freue mich sehr, dass sich die TechnologieRegion Karlsruhe im Rahmen einer Fach- und Clusterinitiative zur Weiterentwicklung der Leitregion Bioökonomie des Themas angenommen hat.



Ihr  
Peter Hauk MdL



**Peter Hauk MdL**  
Minister für Ernährung, Ländlichen  
Raum und Verbraucherschutz,  
Baden-Württemberg



# Bedeutung und Anwendungspotenziale pflanzen- und biobasierter Fasern in der Bioökonomie

Neben pflanzlichen Fasern sind alle biobasierten Fasern in der Bioökonomie von großem Interesse: Sie können aus einem breiten Spektrum an Quellen gewonnen werden. Mit geeigneten Verarbeitungsverfahren werden sie zum wertgebenden Bestandteil einer Vielzahl an Produktgruppen.

Pflanzenbasierte Fasern können durch den Anbau von Faserpflanzen und durch die Nutzung von Holz gewonnen werden. Aber auch durch die Haltung faserliefernder Tiere und Insekten sowie durch die Biosynthese mit Pilzen oder Bakterien können biobasierte Fasern gezielt produziert werden. So kann beispielsweise die biobasierte Kunstfaser Polymilchsäure (PLA) mit Hilfe von Bakterien aus zuckerhaltigen Substraten synthetisiert werden. Eine weitere, bislang erst wenig genutzte Quelle für pflanzenbasierte Fasern sind Reststoffströme, beispielsweise aus der Land- und Forstwirtschaft und der Lebensmittelverarbeitung. Durch eine Nutzung dieser Faserquellen können neue Wertschöpfungsnetze in ländlichen Räumen angestoßen bzw. bestehende Wertschöpfungsnetze gestärkt und erweitert werden, indem Absatzwege von biobasierten Rohstoffen diversifiziert und Reststoffe valorisiert werden.

Biobasierte Fasern sind wertgebender Bestandteil in einem breiten Spektrum von Produktgruppen: Traditionelle Nutzungen von Pflanzen- und Holzfasern umfassen die Verarbeitung zu Textilien, Zellstoff, Papier und Verpackungen. Nebenströme

aus der Landwirtschaft werden als Futtermittel genutzt oder zu Kompost oder Biogas verarbeitet. Neue Technologien ermöglichen darüber hinaus die Produktion von Chemikalien, Formteilen, Baumaterialien oder Lebensmittelzutaten und damit die Etablierung neuer Wertschöpfungsketten.

Pflanzen- und biobasierte Fasern erfordern meist eine Verarbeitung und Modifizierung, um ihnen Eigenschaften zu verleihen, die für die jeweilige Anwendung erforderlich sind. Dies sind beispielsweise Wasser- und Ölbindeigenschaften, Elastizität, Biegefestigkeit und Steifigkeit für Anwendungen im Verpackungs- oder Baumaterialienbereich. Biobasierte Fasern können aber auch zu Inhaltsstoffen wie Verdickungsmitteln, Emulgatoren oder funktionellen Lebensmittelzutaten verarbeitet werden. Diese finden beispielsweise in Lebensmitteln, Kosmetika, Farben und Lacken sowie vielen anderen Produkten Anwendung. Durch anwendungsspezifische Modifikation und Veredelung ergeben sich Chancen, insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen, darunter auch für Akteure aus dem Maschinenbau oder der Analytik.



Prozess- und Wertschöpfungskette zur Verarbeitung faserhaltiger Rohstoffe zu Produkten für verschiedene Anwendungen

# Die Fach- und Clusterinitiative „Pflanzenbasierte Fasern für regionale Wertschöpfungsketten“

Die Fach- und Clusterinitiative führte im Jahr 2022 zahlreiche Akteure zusammen, die in der TechnologieRegion Karlsruhe und darüber hinaus an der Nutzung pflanzen- und biobasierter Fasern arbeiten – oder dies in Zukunft tun wollen. Nach einem gegenseitigen Kennenlernen standen der fachliche Austausch über Anwendungspotenziale und das Ausloten von Kooperationsmöglichkeiten im Mittelpunkt.

Die Fach- und Clusterinitiative „Pflanzenbasierte Fasern für regionale Wertschöpfungsketten“ wurde von der TechnologieRegion Karlsruhe GmbH initiiert und koordiniert. Fachliche Unterstützung leisteten das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI sowie die Institute für Bio- und Lebensmitteltechnik – Lebensmittelverfahrenstechnik und für Organische Chemie – Angewandte Chemie des Karlsruher Instituts für Technologie KIT. Die hier beschriebenen Aktivitäten fanden im Jahr 2022 statt.

In einem ersten Schritt wurden potenziell relevante Akteure in der TechnologieRegion Karlsruhe identifiziert, angesprochen und zur Teilnahme an der Initiative eingeladen. Insgesamt ließen sich mehr als einhundert Unternehmen, Forschungseinrichtungen und unterstützende Organisationen entlang der Wertschöpfungsketten für pflanzen- oder biobasierte Fasern identifizieren. Sie sind auf diesem Gebiet bereits aktiv oder verfügen über potenziell relevante Kompetenzen und Geschäftsaktivitäten. Somit wurde in der Cluster- und Fachinitiative ein breites Akteursnetzwerk aufgebaut. Es

deckt alle Stufen der Liefer- und Wertschöpfungskette vom Rohstoff bis zum Produkt bzw. zur Anwendung ab.

Im Mai und im September 2022 wurden zwei Workshops veranstaltet. Hier tauschten sich jeweils dreißig interessierte Akteure zunächst über Potenziale, Herausforderungen und Bedarfe für die Bereitstellung und Nutzung pflanzen- bzw. biobasierter Fasern aus. Dabei stießen in der TechnologieRegion Karlsruhe drei Anwendungsfelder auf besonderes Interesse: Baumaterialien, Verpackungen und Formteile sowie Fasern aus Lebensmittelreststoffströmen und für Lebensmittel. In diesen Anwendungsfeldern wurden vertiefend Handlungsschritte zur Realisierung der Potenziale abgeleitet, Projektideen entwickelt und erste Kooperationen angebahnt.

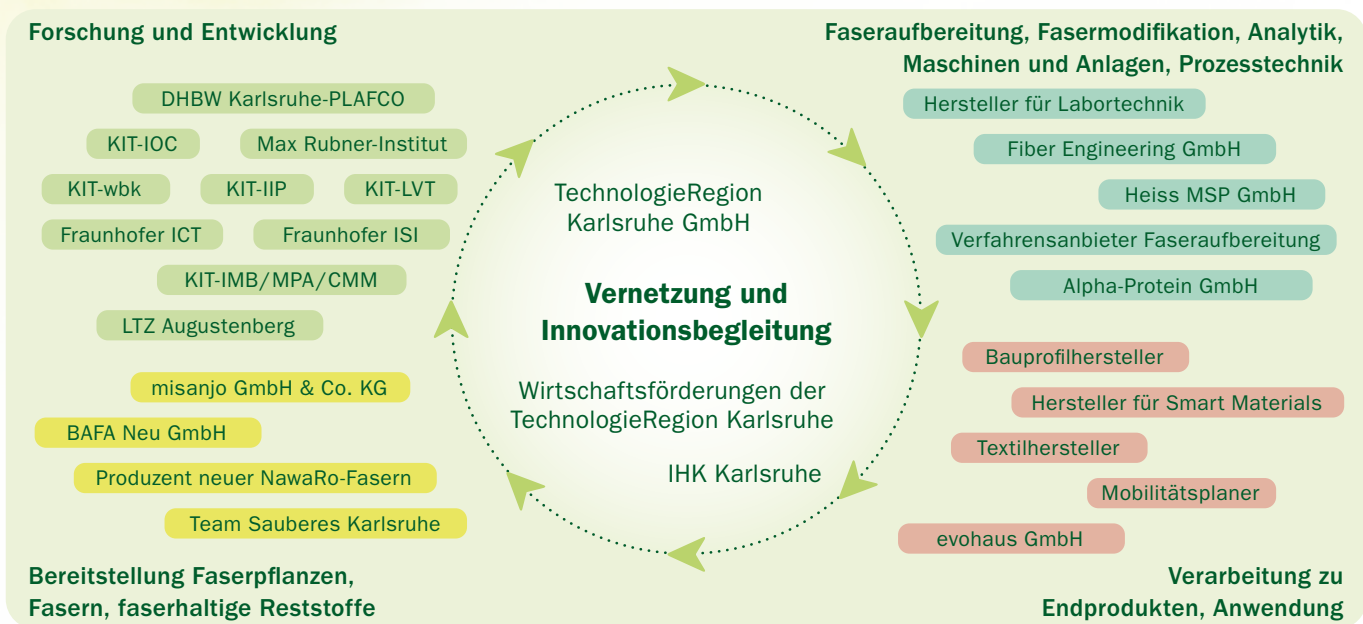
In der vorliegenden Broschüre werden die Fach- und Clusterinitiative und ihre Ergebnisse sichtbar gemacht. Dies soll die Übertragung der thematischen Initiative auf weitere Regionen in Baden-Württemberg unterstützen.





# Pflanzenbasierte Fasern – Potenziale und Kompetenzen in der TechnologieRegion Karlsruhe

Bislang konnten in der TechnologieRegion Karlsruhe mehr als hundert Unternehmen, Forschungseinrichtungen und unterstützende Organisationen identifiziert werden, die bereits auf dem Gebiet der pflanzen- und bio-basierten Fasern für regionale Wertschöpfungsketten aktiv sind oder über potenziell relevante Kompetenzen und Geschäftsaktivitäten verfügen, von denen sich viele in der Initiative eingebracht haben.



Darstellung einiger Akteure, die sich aktiv in die Fach- und Clusterinitiative eingebracht haben

Akteure, die sich aktiv an der Fach- und Clusterinitiative beteiligten, decken alle Stufen der Wertschöpfungskette für die Nutzung pflanzen- und biobasierter Fasern ab: Unternehmen sind in der Bereitstellung von Faserpflanzen, Fasern oder faserhaltigen Reststoffen aktiv, in der Analytik der Eigenschaften von Fasern und faserhaltigen Produkten, in der Entwicklung und Produktion geeigneter Maschinen und Anlagen sowie in der Faseraufbereitung und -modifikation. Bei der Verarbeitung zu Endprodukten sind drei Anwendungsfelder von besonderem Interesse in der TechnologieRegion Karlsruhe: Baumaterialien, Verpackungen und Formteile sowie Fasern aus und für Lebensmittel(n). Die Unternehmen können bei Forschung und Entwicklung die Expertise der einschlägigen Forschungseinrichtungen der Technologie-Region Karlsruhe nutzen und werden durch Vernetzung und Innovationsbegleitung kompetent unterstützt.

## Bereitstellung von Faserpflanzen, Fasern und faserhaltigen Roh- und Reststoffen

In der TechnologieRegion liegen Erfahrungen mit dem Anbau von Faserpflanzen wie z. B. Hanf, Miscanthus, Kenaf und Silphie vor. Von Interesse sind darüber hinaus Fasern auf Basis von Cellulose, Holz/Lignocellulose, Chitin/Chitosan, Pektin sowie Biopolymeren wie Polymilchsäure (PLA), aber

auch Pilzmyzelien. Der Nutzung von Reststoffen zur Faser-gewinnung wird zwar perspektivisch ein großes Potenzial zur Etablierung regionaler Wertschöpfungsketten und Schließung von Stoffkreisläufen zugemessen. Aktuell steht jedoch noch die Verarbeitung von Faserpflanzen und Holz im Vordergrund. Es besteht Bedarf nach Ausweitung der Anbauflächen für Faserpflanzen, um die regelmäßige regionale Verfügbarkeit der Ausgangsstoffe zu gewährleisten und die Kosten zu senken.

## Pflanzen- und biobasierte Fasern im Anwendungsbereich Bau

Derzeit ist die Nachfrage nach Baumaterialien enorm. Zugleich ist eine hohe Innovationsdynamik zu verzeichnen, in der Nachhaltigkeitsinnovationen bei Baumaterialien an Bedeutung gewinnen. Dies eröffnet Chancen für die vollständige oder teilweise Substitution fossil basierter Baumaterialien durch biobasierte Fasern - beispielsweise bei Dämmstoffen, bei Faserverbundwerkstoffen und durch biobasierte Kunststoffe. Um biobasierte Fasern gezielt für eine Prüfung auszuwählen, ob sie für eine bestimmte Anwendung geeignet sind, besteht Bedarf nach einer digitalen und physischen Sammlung an Materialmustern ("Materialbibliothek") sowie nach einer Datenbank zu Fasereigenschaften. Herausforde-



rungen stellen die noch unzureichende regionale Verfügbarkeit pflanzenbasierter Fasern von gleichbleibender Qualität dar, geringe Kostenwettbewerbsfähigkeit sowie die Notwendigkeit, Qualitätsstandards und Normen im Baubereich zu erfüllen.

### **Pflanzen- und biobasierte Fasern für Verpackungen und Formteile**

Zurzeit werden pflanzenbasierte Fasern meist im außereuropäischen Ausland mit Fasergussverfahren zu Formteilen oder Verpackungsmaterialien verarbeitet. Wünschenswert und im Sinne der Fach- und Clusterinitiative wäre es hingegen, regional anfallende Faserrohstoffe wie beispielsweise Gras, Miscanthus, Hanf oder Zellstoff in regionalen Wertschöpfungsketten zu verarbeiten, auch mit innovativen Verfahren wie z.B. dem Faserblasverfahren. Allerdings stehen regional produzierte niedrigpreisige Massenprodukte unter den derzeitigen Rahmenbedingungen im Kostenwettbewerb mit entsprechenden Produkten aus fossilen Rohstoffen bzw. mit Produkten, die im Ausland unter kostengünstigeren Produktionsbedingungen gefertigt werden. Bei Formteilen aus biobasierten Fasern, beispielsweise für Leichtbauanwendungen in der Automobilindustrie, bestehen Herausforderungen darin, eine gleichbleibend hohe Qualität der Formteile zu gewährleisten. Chancen werden insbesondere in Anwendungen für biologisch abbaubare Verpackungen und Formteile mit günstiger Treibhausgasbilanz gesehen.

### **Pflanzen- und biobasierte Fasern aus und für Lebensmittel(n)**

Lösliche pflanzenbasierte Fasern sind wichtige Ballaststoffe in der menschlichen Nahrung. Durch Modifikation der Fasern, beispielsweise durch Verarbeitung in Extrudern, können aus Fasern aber auch Gelbildner und Emulgatoren hergestellt werden. Aktuelle Faseranwendungspotenziale liegen beispielsweise in der Strukturierung und Texturierung von Fleischersatzprodukten aus pflanzlichen Proteinen, um ihnen eine fleischähnliche Konsistenz zu verleihen. Auch die Bioverfügbarkeit wichtiger Nährstoffe kann über modifizierte Fasern beeinflusst werden.

Neben der Herstellung von Lebensmittelinhaltsstoffen aus pflanzenbasierten Fasern stellen auch Neben- und Reststoffströme aus der Lebensmittelverarbeitung eine wichtige Ressource für die Bioökonomie dar. In der Fachinitiative wurde konstatiert, dass es für die Etablierung regionaler Stoffkreisläufe wichtig wäre, diese Stoffströme verstärkt zu nutzen. Eine Herausforderung besteht darin, Anbieter solcher Neben- und Reststoffe mit denjenigen potenziellen Nutzen zusammenzubringen, die diese Stoffe valorisieren können.

Auf den folgenden Seiten stellen sich ausgewählte Akteure der Fach- und Clusterinitiative vor, die auf dem Gebiet der pflanzen- und biobasierten Fasern aktiv sind.





# Portraits von Akteuren der Initiative

## Alpha-Protein GmbH

Werner-von-Siemens-Str. 2-6 | Gebäude 5137c | 76646 Bruchsal  
www.alpha-protein.de | info@alpha-protein.de  
Ansprechpartnerin: Elena Werner | e.werner@alpha-protein.de

Das Bruchsaler Start-up Alpha-Protein entwickelt und betreibt Anlagen zur Aufzucht von Insekten im industriellen Maßstab. Insekten können organische Biomasse mit niedriger Energie- und Nährstoffdichte upcyclen. Dabei vermindern sie das Volumen, erzeugen sowohl protein- und fettreiche Fraktionen als auch bioaktive Substanzen sowie das vielseitige Biopolymer Chitin und organischen Dünger. So eignen sich Insekten für eine nachhaltige Biotransformation, Lebens- und Futtermittelproduktion sowie regionale Wertschöpfung. Unter Einbindung der Kreislaufwirtschaft werden organische Restströme aus der Industrie in ein breit nutzbares Spektrum an Wertstoffen umgewandelt. Alpha-Protein als Unternehmen der industriellen Insektenzucht ist durch den hohen Automatisierungsgrad ein Vorreiter mit hohem Skalierungspotenzial.

Das Netzwerk „Fibres for food and fabric“ bietet die Chance, weitere Akteure der regionalen Wertschöpfungskette und motivierte Fachkräfte kennenzulernen sowie neue Substrate und Anwendungen zu entdecken.



Abb. 1: Mehlwürmer als nachhaltige Proteinquelle © Alpha-Protein GmbH

Abb. 2: Organischer Dünger für die Landwirtschaft © Alpha-Protein GmbH

Abb. 3: Versorgungsportal für eine effiziente Aufzucht der Insekten © Alpha-Protein GmbH

## BAFA Neu GmbH

Stephanstr. 2 | 76316 Malsch  
www.bafa-gmbh.de | info@bafa-gmbh.de  
Ansprechpartner: Uwe Bühler  
uwe@bafa-gmbh.de | Tel.: +49 (0)151 17907258

**BAFA**<sup>NEU</sup>  
GmbH

Die BAFA Badische Naturfaseraufbereitung GmbH (Geschäftsführer: Bernd Frank, heute BAFA Neu GmbH) wurde 1996, im Jahr der Wieder-Legalisierung des Nutzhanf-Anbaus, gegründet. Als Bindeglied zwischen Landwirtschaft und Industrie bereitet die BAFA seit 1996 als erste deutsche Hanffaseraufbereitung einheimisches Hanfstroh mechanisch in Fasern und Schäben auf. Aus traditionellen Hanfbauregionen Frankreichs stammend, werden in einem industriellen, mechanischen Produktionsprozess Fasern von Schäben getrennt und die Faserfraktionen abnehmergerecht konfektioniert der weiterverarbeitenden Industrie geliefert. Die Schäben werden ausgereinigt, entstaubt und abgesackt als Tiereinstreu von Malsch aus in Deutschland, Frankreich und darüber hinaus vertrieben.

Die BAFA beteiligt sich aktiv an Produktentwicklungen aus Fasern und Schäben, um den Markt für ihre Produkte breiter zu gestalten. So hat die BAFA maßgeblich zu der Entwicklung und Bauzulassung der Thermo-Hanf-Matte, dem ersten bauzugelassenen Hanfdämmstoff in Deutschland, beigetragen. Ebenso ist die BAFA an der Entwicklung von spritzgussfähigen Hanffaser-PP-Pellets sowie verschiedenster anderer Anwendungsfälle beteiligt.

Wir möchten durch die Teilnahme an der Initiative die Vorteile der Pflanze Nutzhanf stärker in der Region verankern und gemeinsam neue, weitere und bessere Möglichkeiten der Vermarktung von Produkten aus Nutzhanf anstoßen. Die Möglichkeiten sind so vielfältig, dass wir einen weiten Kreis von Industrien ansprechen können.



Abb. 1: Hanfsamen © BAFA Neu GmbH



Abb. 2: Hanffasern © BAFA Neu GmbH

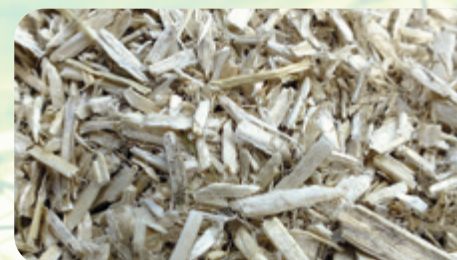


Abb. 3: Hanfschäben © BAFA Neu GmbH



# Portraits von Akteuren der Initiative

## evohaus GmbH

Der Spezialist für garantiert CO<sub>2</sub>-freie Quartiere, von der Planung bis zur Realisierung  
Ansprechpartner: Heinz Hanen | Tel.: +49 (0)721 183891-0 | h.hanen@evohaus.com



Seit über 25 Jahre errichtet evohaus energiesparende Stadtquartiere. Basierend auf fünf Forschungsreihen werden seit zehn Jahren Quartiere mit einer garantiert CO<sub>2</sub>-freien Gesamtenergieversorgung errichtet. Nun geht evohaus einen weiteren Schritt zur Umsetzung von Nachhaltigkeitskriterien.

Im Rahmen dieser Clusterinitiative entwickelt evohaus mithilfe von HANEN Architekten ein Baukonzept zur Verwendung von pflanzenbasierten Fasern, welches in Kürze realisiert werden wird.

Im rund 2ha großen Bauprojekt „Wohnen am Federbach“ in Ötigheim bei Rastatt soll ein Bauabschnitt mit Hanfsteinen gedämmt werden. Diese bestehen aus den lokal und schnell nachwachsenden Fasern, Mineralien, Naturkalk und Wasser. Durch die „Versteinerung“ beim Herstellungsprozess entsteht ein sehr beständiger Baustoff mit einer Lebensdauer von über 100 Jahren. Zudem weist der Hanfstein eine überragende Ökobilanz auf, gemäß EN 15804 ist das Produkt mit minus 90% CO<sub>2</sub>-negativ und entlastet somit die Umwelt als CO<sub>2</sub>-Speicher.

Der Hanfstein kann darüber hinaus zu 100% kompostiert oder wiederverwendet werden, was ihn cradle-to-cradle kreislauffähig macht. Langfristig soll diesbezüglich die Entwicklung einer allgemeingültigen Norm unterstützt werden.



Abb. 1+2: Bauprojekt „Wohnen am Federbach“ in Ötigheim bei Rastatt. © HANEN Architekten / bloomimages Berlin GmbH

Abb. 3: Hanfsteine aus lokal und schnell nachwachsenden Fasern, Mineralien, Naturkalk und Wasser. © isohemp



## Fiber Engineering GmbH

Schoemperlenstr. 11c-d | 76185 Karlsruhe  
Ansprechpartner: Egon Förster, Geschäftsführer  
Tel.: +49 (0)721 5696757 | www.fiber-engineering.de



Die Firma wurde 2003 gegründet und beschäftigt derzeit 8 Mitarbeiter. Fiber bietet die Entwicklung und Fertigung von Formteilen im Kundenauftrag und den Vertrieb von Fasereinblausystemen, Werkzeugen sowie Service dafür an. Kunden sind u.a. in den Bereichen Automotive, Bau, Textil, Möbel, Landwirtschaft, Luftfahrt sowie aus der Medizintechnik aktiv und erstrecken sich über Europa, die USA, Korea und Japan.

Mit FIM (Fiber Injection Molding) können komplexe 3D-Faserteile mit thermoplastischem oder duroplastischem Materialaufbau ohne den Umweg der Halbzeugherstellung

direkt aus Fasern hergestellt werden. Das System erlaubt neben neuen Fasern auch die Verwendung von Recyclingmaterial, sowie Naturfasern und viele Reststoffe davon. Die effiziente Fertigung ermöglicht eine konturgenaue Fertigung, sowie die lokalen Dichteunterschiede zur Materialoptimierung.

Als KMU sehen wir unsere schnelle Reaktionszeit als Stärke, die wir gerne in die Initiative Fibres for food and fabric einbringen. Im Gegenzug profitieren wir von Entwicklungen aus dem Netzwerk.

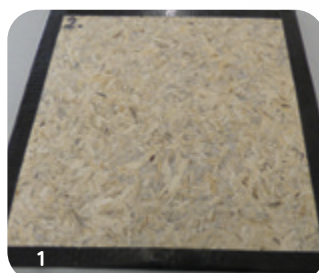


Abb. 1: Musterplatte aus Flachsschäben,  
Abb. 2: 3D-Formteile aus Hanf,  
Abb. 3: Flache Schalen aus Weizenkleie,  
Holz, Wasserhyazinthe, Hyazinthe-Hanf,  
Papier, Holzmischung  
© Fiber Engineering GmbH



## Heiss MSP

Heiss MSP GmbH | Am Leitzelbach 24 | 74889 Sinsheim  
Ansprechpartner: Johanna Seidelmann | Business Development & Customer Relations  
Tel.: +49 (0)7261 94980-16 | j.seidelmann@heiss-msp.de | www.heiss-msp.de



...creating food future

„Creating food future“, so lautet das Selbstverständnis des (wahrscheinlich) ältesten Start-ups der Welt. Über 300 Jahre lang als klassischer Mühlenbetrieb tätig, spezialisierte Heiss MSP sich 2015 an einem neuen Standort auf das Mikronisieren, also die Feinstvermahlung allergenfreier, pflanzlicher Rohstoffe wie Fasern und Proteine. Das Unternehmen stieß damit in zukunftssträchtige Geschäftsfelder vor. Als Veredelungspartner bietet Heiss MSP seinen Kunden aus der Lebensmittel-, Getränke-, und Nahrungsergänzungsmittelindustrie auch maßgeschneiderte Lösungen in den Bereichen Trennen und Mischen an. Neben der Veredelung im Industriemaßstab begleitet Heiss MSP als Technologieunternehmen außerdem Entwicklungsprojekte und Innovationen im eigenen Technologie-Center.

Heiss MSP engagiert sich im Rahmen der Initiative, weil wir an die Kraft von Netzwerken glauben und überzeugt sind, dass die Initiative das Zukunftsthema „Wertschöpfung in Sidestreams“ beleben und die Menschen auch überregional für eine nachhaltigere Produktion in verschiedensten Industrien sensibilisieren wird.



Abb. 1: Lebensmittelzukunft made in Baden-Württemberg Abb. 2: Wir bieten ein breites Spektrum von der Prallvermahlung bis zur Strahlvermahlung. Abb. 3: In unserem Technologie-Center können an kleinformigen Anlagen Produkte neu- und weiterentwickelt werden. © Heiss MSP

## misanjo GmbH & Co. KG

Robert-Koch-Straße 1 | 72160 Horb am Neckar  
Ansprechpartner: Jasmin Teufel | Mobil +49 (0)151 11528927  
jasmin.teufel@misanjo.de | www.misanjo.de

misanjo

Die misanjo GmbH & Co. KG bietet Produkte auf der Basis von Miscanthus Giganteus in verschiedenen Formen an. Mit mehr als 15 Jahren Betriebspraxis besitzen wir eine langjährige Erfahrung im gesamten Wertschöpfungsprozess vom Anbau bis zur Ernte und Vermarktung der Pflanze.

### Miscanthus hat vielfältige Eigenschaften:

- Miscanthus wächst auf Ackerflächen und sogar auf belasteten Böden.
- Die Verwendung von Miscanthus kennt kaum Grenzen. Aus ihm lassen sich Kunststoffe, Baumaterialien, Tiereinstreu oder Biokohle gewinnen.

Der Nutzen der Fach- und Clusterinitiative besteht für misanjo im Ausbau des Netzwerks und in der Erschließung von neuen Anwendungsfeldern und Einsatzgebieten für Miscanthus Giganteus.



Abb. 1: Gehäckselter Miscanthus  
© Misanjo GmbH & Co. KG  
Abb. 2: Miscanthusfeld im Sommer  
© Misanjo GmbH & Co. KG



# Portraits von Akteuren der Initiative

## Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ)

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) – Außenstelle Rheinstetten-Forchheim  
Kutschenweg 20 | 76287 Rheinstetten  
Ansprechpartner: Kerstin Stolzenburg | Tel.: +49 (0)721 9518-322 | Zentrale: +49 (0)721 9468-0  
kerstin.stolzenburg@ltz.bwl.de | www.ltz-augustenberg.de



Das LTZ Augustenberg arbeitet als nachgeordnete Einrichtung im Geschäftsbereich des Ministeriums für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz u.a. an der Umsetzung von Maßnahmen der Bioökonomiestrategie des Landes. Durch die enge Verzahnung von wissenschaftlichen Erkenntnissen mit praktischer Landwirtschaft und Kooperationen mit Wirtschaftsbetrieben werden die angewandte Forschung und der Wissenstransfer zur Bioökonomie in den Schwerpunkten pflanzliche Erzeugung, Rohstoffqualität und Produktionstechnik zur Nutzung pflanzlicher Ressourcen vorangetrieben.

Insbesondere im Bereich „Nachwachsende Rohstoffe“ (NawaRo) kann das LTZ auf einen umfangreichen Ergebnis- und Erfahrungsschatz zurückgreifen. In den vergangenen 30 Jahren wurden am LTZ beispielsweise alle bekannten NawaRo-Faserpflanzen, von Hanf bis Miscanthus, hinsichtlich Anbautechnik, Düngung, Pflanzenschutz und Rohstoffqualität untersucht.

Wir profitieren als LTZ vom fachlichen Austausch, der Aufdeckung und Erörterung von relevanten Fragestellungen in der Initiative, sowie durch die Vernetzung mit potenziellen Partnern und Interessenten für die Anbahnung gemeinsamer Forschungs- und Entwicklungsprojekte.



1



2

Abb. 1: Durchwachsene Silphie © Stolzenburg  
Abb. 2: Miscanthus © Stolzenburg

## DHBW Karlsruhe – PLAFCO

Erzbergerstraße 121 | 76133 Karlsruhe | karlsruhe.dhbw.de  
Ansprechpartner:  
Prof. Dr. Axel Kauffmann | axel.kauffmann@dhbw-karlsruhe.de  
Prof. Dr.-Ing. Jukka Valkama | valkama@dhbw-karlsruhe.de

Die DHBW Karlsruhe beschäftigt sich mit der Entwicklung von nachhaltigen Werkstoffen, Bauteilen und Prozessen im Bereich der Polymer- und Biofasertechnik. Beispielhaft wurde mit PLAFCO ein neuer, vollständig biologisch abbaubarer Werkstoff entwickelt, welcher als Kunststoffersatz bei der Lebensmittelverpackung zum Einsatz kommen kann. Weiterhin wurden bereits Produkte und Verarbeitungsprozesse für die Bereitstellung von Verpackungslösungen auf Basis biobasierter Polymere gemeinsam mit Partnern aus der Forschung und Industrie erforscht und entwickelt. Auf diesen Gebieten wurden bereits einige Promotionen an der DHBW abgeschlossen. Die Forschung der DHBW Karlsruhe über die pflanzenbasierten Fasern passiert in enger Kooperation mit dem Papierzentrum in Gernsbach, wo auch der Studiengang Sustainable Science and Technology mit Studienrichtungen Papiertechnologie und Verpackungstechnologie angesiedelt ist.



Abb. 1: Stabile Strohhalme aus Zellulosefasern mit PLAFCO-Verfahren © PLAFCO Fibertech

Abb. 2: Ziel des Projektes 3D-Thermocell: aus Zellulose und Polyvinylalkohol biologisch abbaubare 3D Objekte herstellen. © DHBW



1



2



## Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI  
Geschäftsfeld Bioökonomie und Lebenswissenschaften

Ansprechpartner: Dr. Sven Wydra | Tel.: +49 (0)721 6809-262 | sven.wydra@isi.fraunhofer.de

[www.isi.fraunhofer.de/de/competence-center/neue-technologien/geschaeftsfelder/biooekonomie-lebenswissenschaften.html](http://www.isi.fraunhofer.de/de/competence-center/neue-technologien/geschaeftsfelder/biooekonomie-lebenswissenschaften.html)

Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI analysiert Entstehung und Auswirkungen von Innovationen. Wir erforschen die kurz- und langfristigen Entwicklungen von Innovationsprozessen und die gesellschaftlichen Auswirkungen neuer Technologien und Dienstleistungen. Auf dieser Grundlage stellen wir unseren Auftraggebern aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft Handlungsempfehlungen und Perspektiven für wichtige Entscheidungen zur Verfügung.

Im Geschäftsfeld „Bioökonomie und Lebenswissenschaften“ des Competence Centers Neue Technologien wird der gesellschaftliche Transformationsprozess zur Bioökonomie gesamthaft erforscht. Wir untersuchen die Rahmenbedingungen für Innovation und die Potenziale der Bioökonomie für die Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt. Zudem bringen wir Stakeholder und ihre unterschiedlichen Perspektiven zusammen und begleiten Strategieprozesse sowie die Implementierung von Innovationen.



Abb.: Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI © Franz Wamhof

## Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7 | 76327 Pfinztal

Ansprechpartner: Dr. Davide Pico - Projektgruppenleiter BioEconomy  
am Fraunhofer ICT | Tel.: +49 (0)721 4640-867

Das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT ist eine Forschungs- und Entwicklungsinstitution mit etwa 580 MitarbeiterInnen und über 100 Laboren und Prüfständen auf 27.000m<sup>2</sup>. In unserer Forschungsausrichtung legen wir großen Wert auf die Skalierbarkeit von Prozessen und die Überführung der Forschungsergebnisse vom Labormaßstab in den Technikums-Maßstab bis hin zur vorserienreifen Anwendung. Unsere Kernkompetenzen sind Chemische Prozesse, Kunststofftechnologie, Energie und Antriebe sowie Explosivstofftechnik und Sicherheit.

Bereits seit vielen Jahren ist die Nutzung nachwachsender Rohstoffe Bestandteil der verfahrenstechnischen Forschung am Fraunhofer ICT. Hierbei wurden eigene Komponenten und Prozesse entwickelt, um die Industrie bei der Adaption dieser neuen Rohstoffquellen zu unterstützen. Diese beinhalten unter anderem die Synthese und Charakterisierung von Biopolymeren, Monomeren und Additiven aus Nebenströmen sowie deren Testung für verschiedene Anwendungsfälle.

Die Vernetzung in der TechnologieRegion Karlsruhe zu dem wichtigen Thema Bioökonomie ist wertvoll für uns.



Abb. 1: Anlage zum kontinuierlichen Aufschluss von Biomasse zur Gewinnung von Lignin (organosolv). Abb. 2: Aufarbeitung des Produktgemisches aus der Solvolyse von PLA. Abb. 3: Campus des Fraunhofer ICT mit eigener Windkraftanlage  
Alle Bilder © Fraunhofer ICT

# Portraits von Akteuren der Initiative

## Angewandte Chemie, Institut für Organische Chemie Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Ansprechpartner: Prof. Dr. Michael Meier, FRSC  
Tel: +49 (0)721 608-48326 | m.a.r.meier@kit.edu



Es ist unser Ziel, neue Syntheseverfahren zu entwickeln, die den Prinzipien der Grünen Chemie entsprechen. Ein wesentlicher Schwerpunkt unserer Arbeit ist die nachhaltige Nutzung nachwachsender Rohstoffe für die Polymerchemie. Darüber hinaus entwerfen und untersuchen wir hochdefinierte Polymerarchitekturen für spezifische Anwendungen, wie z. B. Datenspeicherung oder Arzneimittelabgabe.

Nachwachsende Rohstoffe enthalten einerseits Fasern und dienen andererseits als Grundstoffe für neue Fasermaterialien. Beide Aspekte werden in der Organisationseinheit Angewandte Chemie verfolgt. Zum Beispiel werden neue und nachhaltigere Lösungsmittel zur Erzeugung von Celluloseregeneratfasern untersucht und optimiert, weiterhin werden biogene Rohstoffe chemisch modifiziert um nachhaltigere Polymermaterialien zu erhalten, die u.a. auch zur Erzeugung von Fasern geeignet sind, aber auch typische thermoplastische Kunststoffe in deren Anwendungen ersetzen sollen.

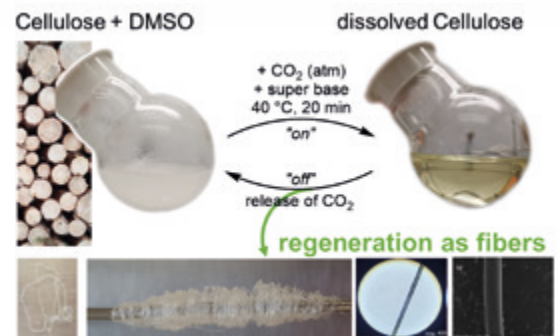


Abb. 1: Lösung von Cellulose in einer schaltbaren ionischen Flüssigkeit, aus welcher durch Regeneration der Cellulose Fasern erzeugt werden können. © KIT IOC

„Von der Clusterinitiative erhoffen wir uns neue Kooperationsmöglichkeiten und interessante neue Kontakte aus der Region.“

## Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP), Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Hertzstr. 16 - Gebäude 06.33 (Campus West) | 76187 Karlsruhe | www.iip.kit.edu  
Tel: +49 (0)721 608-44460/44569 | info@iip.kit.edu



Institut für Industriebetriebslehre  
und Industrielle Produktion

Am KIT-IIP werden interdisziplinäre, anwendungsorientierte Forschungsarbeiten durchgeführt. Auf den Gebieten der nachhaltigen Nutzung von Biomasse und insb. der Verwertung pflanzenbasierter Fasern, der Reststoffverwertung, der Prozess- und Produktbewertung sowie der Entwicklung von Produktions-, Logistik und Entsorgungskonzepten wurden bereits zahlreiche Projekte für eine Vielzahl sowohl nationaler und internationaler öffentlicher Auftraggeber als auch Industrieunternehmen erfolgreich umgesetzt. In Bezug auf die Bioökonomie werden Fragen der techno-ökonomisch-ökologischen Evaluierung von Konzepten für ausgewählte Bioökonomie- und Industriebereiche, etwa der nachhaltigen Nutzung von pflanzenbasierten Fasern, bearbeitet. Die Arbeiten behandeln dabei die gesamten Stufen der Wertschöpfungskette industrieller Prozesse zur Nutzung von Biomasse oder anderer Industriebereiche.

Das KIT-IIP bietet wirtschaftliche Analysen, Nachhaltigkeitsuntersuchungen, Potenzialanalysen und Simulationen technischer Produktionsprozesse der nachhaltigen Verwertung von pflanzenbasierten Fasern sowie Akzeptanzforschung entlang biobasierter Wertschöpfungsketten an. Als praxisnahes Institut steht das KIT-IIP verschiedenen Forschungseinrichtungen und Industriebetrieben in unterschiedlichen bioökonomischen Fragestellungen zur Seite.





## Institut für Massivbau und Baustofftechnologie, Abt. Baustoffe und Betonbau/MPA Karlsruhe/CMM Karlsruhe Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Ansprechpartner: Carla Neuhaus M.Sc. | Tel.: +49 (0)721 608-43159 | carla.neuhaus@kit.edu  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn | Tel.: +49 (0)721 608-43890 | frank.dehn@kit.edu

**IMB  
MPA  
CMM**  
KARLSRUHE



Das IMB, mit der assoziierten Materialprüfungs- und Forschungsanstalt MPA Karlsruhe und dem Kompetenzzentrum für Materialfeuchte CMM Karlsruhe, ist eines der herausragenden Forschungs- und Prüfinstitute auf dem Gebiet der Baustoffwissenschaften und der Materialprüfung in Deutschland. Die MPA Karlsruhe ist anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Baustoffe und Bauprodukte. Die Forschungsaktivitäten des IMB/MPA/CMM verbinden Grundlagenforschung mit der angewandten Forschung. Hierzu bedienen wir uns moderner, teils einzigartiger Analyse- und Prüfmethoden.

Ein Schwerpunkt des IMB/MPA/CMM ist Faserbeton. So sind Vertreter des IMB/MPA/CMM in den deutschen und europäischen Normengremien für Anwendungen von Fasern im Beton aktiv sowie Mitglied in Sachverständigen-gremien der obersten Bauaufsicht (DIBt) für die Erteilung von bauaufsichtlichen Zulassungen von Fasern zur Verwendung im Betonbau.

**Wir stehen für die Initiative als Partner zur Durchführung notwendiger Untersuchungen und Prüfungen für die Anwendung neuer Fasern in Beton bereit.**



Abb. 1: Mitarbeiter des IMB/MPA/CMM bei der Prüfung von Betonprobekörpern © KIT IMB/MPA/CMM

## Institut für Produktionstechnik (wbk) Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) | wbk Institut für Produktionstechnik  
Kaiserstraße 12 | 76131 Karlsruhe | Ansprechpartner: Simon Mangold  
Tel.: +49 (0)1523 9502634 | simon.mangold@kit.edu | www.wbk.kit.edu

Das wbk Institut für Produktionstechnik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) legt mit seinen rund 140 Beschäftigten besonderen Wert auf grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung, Lehre und Innovation. Mit dem Ziel eines schnellen Technologietransfers in industrielle Anwendungen erforschen die WissenschaftlerInnen am wbk in den drei Bereichen „Fertigungs- und Werkstofftechnik“, „Maschinen, Anlagen und Prozessautomatisierung“ und „Produktionssysteme“ gemeinsam mit Industriepartnern innovative Produktionstechnologien, -methoden und -prozesse.

Neben den Forschungsaktivitäten in den klassischen Feldern des Maschinen- und Anlagenbaus, setzt das wbk auf die Entwicklung der Produktionstechnik für Enabling Technologies, wie beispielsweise Elektromobilität, hybrider Leichtbau und additive Fertigung. Dabei wird zum einen untersucht, wie klassische Produktionstechnologien und -systematiken auf neue Materialien und Werkstoffe übertragen werden können, zum anderen wird das Upscaling von Anlagen und die Gestaltung zukünftiger Fabrikwelten und deren Netzwerke erforscht.

**Die Fach- und Clusterinitiative bietet uns eine Plattform, um uns bezüglich nachhaltiger, biobasierter Materialoptionen und Anwendungsfälle mit potentiellen Partnern auszutauschen.**



Abb. 1: Naturfaserbasierte Bauteile. Faserblasanlage zur automatisierten Herstellung (links), Unterschiedliche Wachstumsgrade über ein Bauteil hinweg (rechts) © KIT wbk

Abb. 2: Roboterzelle zur flexiblen Gestaltung von Fertigungs- und Montageprozessen © KIT wbk



# Portraits von Akteuren der Initiative

## Max Rubner-Institut Bundeforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik

Haid-und-Neu-Str. 9 | 76131 Karlsruhe | Ansprechpartner: Dr. Verena Wiedenmann  
Telefon: +49 (0)721 6625-322 | Fax: +49 (0)721 6625-303 | verena.wiedenmann@mri.bund.de



Das Max Rubner-Institut (MRI) ist eine Forschungseinrichtung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Sein Forschungsschwerpunkt liegt im Bereich des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und der Ernährung. Das Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik (LBV) am MRI bearbeitet Fragestellungen zu Be- und Verarbeitung von Rohstoffen unterschiedlicher Herkunft zu hochwertigen Lebensmitteln. Schwerpunkte sind u.a. die Bereiche Nachhaltigkeit und Funktionalität, Fasern sind als Lebensmittelzutat daher von großem Interesse. Dabei stehen mögliche Auswirkungen einer Verarbeitung auf die ernährungsphysiologischen Eigenschaften, die Charakterisierung der Fasern als Ausgangsmaterialien bezüglich deren Verarbeitbarkeit sowie unvermeidbare oder gezielte Veränderungen während der Prozessführung im Fokus.



Abb. 1: In Kooperation mit dem KIT wurde am MRI untersucht, inwieweit extrudierte Frühstückszerealien mit Ballaststoffen und Polyphenolen angereichert werden können (rechts, verschiedene Tresteranteile); Verwendet wurde dabei Pressrückstand aus der Aroniasaftherstellung (links) nach Trocknung und Vermahlung (Mitte). © MRI

„Die Clusterinitiative würden wir gerne nutzen, um Ideen auszutauschen, gemeinsam neue zu entwickeln und neue Kooperationspartner zu finden.“

## Team Sauberes Karlsruhe

Team Sauberes Karlsruhe – Abfallwirtschaft und Stadtreinigung  
Abteilung Stationäre Anlagen | Ottostraße 21 | 76227 Karlsruhe  
www.karlsruhe.de/abfall



„Team Sauberes Karlsruhe – Abfallwirtschaft und Stadtreinigung“ heißt seit diesem Jahr der neue Eigenbetrieb, in den das Amt für Abfallwirtschaft (AfA) von Karlsruhe umgewandelt wurde. Der Name „Team Sauberes Karlsruhe“ soll sich dabei nicht nur auf die Stadtsauberkeit beziehen, sondern schließt dabei das gesamte Aufgabenrepertoire des neu gegründeten Eigenbetriebs ein. Auch im Bereich der Bioökonomie sollen dabei strategische Überlegungen angestellt werden.

Nachdem Holz- und Grasfasern aus der Stadt- u. Landschaftspflege auf den beiden Kompostierungsanlagen nur schwierig zu verarbeiten sind, will sich das Team Sauberes Karlsruhe perspektivisch darauf konzentrieren, entsprechendes Ausgangsmaterial im Rahmen der Bemühungen hinsichtlich einer Umnutzung von Pflanzenfasern neuen Anwendungsfeldern zur Verfügung zu stellen. Auf Basis des regelmäßig durch die kommunalen Liegenschaften entstehenden Grünschnittaufkommens sollen zukünftig Produkte geschaffen werden, die auf lokaler Ebene genutzt werden können. Beispielsweise ist eine Nutzung als Einweggeschirr für kommunale Veranstaltungen oder als Torfersatz für Blumenerden denkbar. Auch hinsichtlich weiterer Aufgabengebiete zeigt sich der Eigenbetrieb offen, die Mitgestaltung des Rohstoffwandels zu unterstützen und freut sich über Anregungen und Kooperationsangebote zur Erprobung von neuen, biobasierten und kreislaforientierten Reststromnutzungen.

„Das Team Sauberes Karlsruhe freut sich über den wertvollen Kontakt zu regionalen Innovationen, um zukünftige Verwertungsmöglichkeiten für erfasste Reststoffe kennenzulernen.“



Abb. 1: Betriebsgebäude Knielingen  
© Team Sauberes Karlsruhe

Abb. 2: Wintermaterial  
© Team Sauberes Karlsruhe



## Fazit und Ausblick

Die Fach- und Clusterinitiative hat gezeigt, dass bereits zahlreiche Kompetenzen und Aktivitäten zur Nutzung und Verwertung von Pflanzenfasern und weiterer biobasierter Ressourcen in der TechnologieRegion Karlsruhe bestehen. Neben Akteuren, die bereits aktiv in die Entwicklung und Nutzung innovativer biobasierter Stoffkreisläufe und Produkte involviert sind, gibt es eine große Zahl an interessierten Unternehmen und Institutionen, welche ihr Engagement in dieser Richtung erweitern möchten. Erste Kooperationen konnten durch die Initiative angestoßen werden und wir freuen uns, gemeinsam weitere Vorhaben umzusetzen. Denn klar ist, die Transformation der Wirtschaft zur Nutzung bioökonomischer Potenziale wird zukünftig eine wichtige Rolle in der TechnologieRegion Karlsruhe spielen.

Vielen herzlichen Dank an Frau Dr. Ulrike van der Schaaf vom Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik des Karlsruher Instituts für Technologie für ihren fachlichen Input und ihr großes Engagement im Projekt.

Besonderer Dank gilt an dieser Stelle auch den Gesellschaftern der TechnologieRegion Karlsruhe GmbH sowie Herrn Björn Jahnke, dem Technologietransfermanager der IHK Karlsruhe, für die Unterstützung bei der Identifizierung und Ansprache der Akteure.

Zu Folgevorhaben und zukünftigen Projekten mit Bezug zur Landesstrategie „Nachhaltige Bioökonomie für Baden-Württemberg“ und biobasierter Wertschöpfung informieren wir Sie regelmäßig über unsere Kanäle. Aktuelle Informationen finden Sie unter: [technologieregion-karlsruhe.de/innovation/bioekonomie](https://technologieregion-karlsruhe.de/innovation/bioekonomie). Mit den Online-Tools der TechnologieRegion Karlsruhe **TRK Innovationsatlas** und **Expert:innen Netzwerk** finden Sie darüber hinaus weitere Kompetenzen und Institutionen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit.

Wenn Sie spezifische Partner im Bereich Bioökonomie suchen oder selbst ein Vorhaben vorantreiben wollen, kontaktieren Sie uns gerne direkt, um gemeinsam ein schlagkräftiges Konsortium zu bilden. Insbesondere freuen wir uns über Unternehmen, die die ersten Schritte in Richtung der Bioökonomie unternehmen möchten und somit Innovationen vorantreiben. Wir stellen den Kontakt zu den richtigen Ansprechpartnern in der Region für Ihr Anliegen her oder bilden als Projektpartner eine Plattform für Ihr Vorhaben.

### Kontakt:

TechnologieRegion Karlsruhe GmbH:  
Dr. Petra Jung-Erceg  
[petra.jung-erceg@technologieregion-karlsruhe.de](mailto:petra.jung-erceg@technologieregion-karlsruhe.de)  
Tel.: +49 (0)721 40244-715





## Impressum

### Herausgeber

TechnologieRegion Karlsruhe GmbH  
Emmy-Noether-Straße 11 | 76131 Karlsruhe  
Deutschland  
info@technologieregion-karlsruhe.de  
technologieregion-karlsruhe.de/innovation/biooekonomie  
Stand: Januar 2023

In Zusammenarbeit mit



### Autorinnen und Autoren

Bärbel Hüsing, Sven Wydra  
*Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI*  
Michael Meier *Karlsruher Institut für Technologie KIT*  
Petra Jung-Erceg, Monika Stahl, Lenz Sulzer, Iris Scheuermann  
*TechnologieRegion Karlsruhe GmbH*

### Grafik und Umsetzung

Michael Lober *werbung Karlsruhe*

### Druck

Druckerei Offset Friedrich GmbH & Co. KG *Ubstadt-Weiher*

Gefördert  
durch



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LÄNDLICHEN RAUM  
UND VERBRAUCHERSCHUTZ

Die Fach- und Clusterinitiative wird gefördert vom Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz im Rahmen der Landesstrategie Nachhaltige Bioökonomie Baden-Württemberg.

[www.biooekonomie.baden-wuerttemberg.de](http://www.biooekonomie.baden-wuerttemberg.de)