



Ideenwettbewerb  
„Bioökonomie Innovationen für  
den Ländlichen Raum“

**DIE GEWINNER STELLEN SICH VOR**

## Hintergrund

Das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg hat 2020 den Ideenwettbewerb „Bioökonomie – Innovationen für den Ländlichen Raum“ ausgeschrieben.

Im diesjährigen Ideenwettbewerb wurden Akteure ausgezeichnet, die herausragende marktfähige bioökonomische Innovationen entlang der Agrar- und Lebensmittel- sowie der Forst- und Holzwertschöpfungsketten entwickelt haben.

Im Sinne der Ziele der Landesstrategie Nachhaltige Bioökonomie Baden-Württemberg wurden Innovationen gesucht, die einen nachvollziehbaren Beitrag zu wichtigen Nachhaltigkeitszielen wie Klimaschutz, Ressourceneffizienz, Schutz der Umwelt und der Biodiversität sowie zur Entwicklung des Ländlichen Raums liefern.

Dabei konnte die Entwicklung eines innovativen Produktes oder Prozesses ebenso ausgezeichnet werden wie eine innovative Dienstleistung oder ein neues Geschäftsmodell.

Die fünf gleichberechtigten Gewinner wurden von einer Jury aus sieben Experten ausgewählt und auf dem 5. Bioökonomietag am 26. November 2020 von Minister Peter Hauk MdL ausgezeichnet. Jeder Preisträger erhält ein Preisgeld in Höhe von 10.000 Euro.

**Im Rahmen dieser Broschüre haben die Preisträger die Möglichkeit, ihren Innovationsansatz in eigenen Worten kurz darzustellen.**

Weitere Informationen über das Thema Bioökonomie finden Sie auf unserer Webseite unter:

<https://mlr.baden-wuerttemberg.de/de/unsere-themen/biooekonomie-und-innovation/biooekonomie/>



## **Von der Pflanze bis zum Papier – Bioökonomie bis zum Ende gedacht**

Energiepark Hahnnest GmbH & Co. KG & OutNature GmbH

Die Durchwachsene Silphie wird bislang in Deutschland auf ca. 6.000 ha als Energiepflanze zur Gewinnung von Biogas angebaut. Die Silphie weist eine Vielzahl positiver Umwelteigenschaften (insektenfreundlich, hohe Düngeneffizienz, wenig Pestizide/Herbizide notwendig, CO<sub>2</sub>-Bindung, Erosionsschutz uvm.) auf. Aber auch im Anbau ergeben sich viele Vorteile für den Landwirt, da sie eine mehrjährige Kultur ist und Aufwendungen für Aussaat, Bodenbearbeitung etc. somit nicht jährlich anfallen. Wir machen die Pflanze nun in einer mehrstufigen Kaskade nutzbar.

Während ihres Wachstums auf dem Feld baut die Silphie Humus auf und verlagert dadurch CO<sub>2</sub> aus der Luft in den Boden. Über Bodenproben kann der Humusaufbau nachgewiesen und in Form eines CO<sub>2</sub>-Zertifikates für den Landwirt auch ökonomisch nutzbar gemacht werden.

Mittels eines biothermischen Separationsverfahrens lösen wir die Faser von den übrigen Pflanzenbestandteilen und erhalten somit eine qualitativ hochwertige Naturfaser, deren Eigenschaften mit Holzzellstoff vergleichbar sind und die zu Papier weiterverarbeitet werden kann.

Die übrigen Pflanzenbestandteile werden wie bisher auch zur Erzeugung von Biogas verwendet. Durch eine Zertifizierung der Biogasanlage nach REDcert-EU kann das Gas für den Kraftstoffmarkt aufbereitet und in Form von hochwertigem Bio-Kraftstoff vermarktet werden. Die positiven Umwelteigenschaften der Pflanze resultieren dabei in einer niedrigen THG-Bilanz, die die Wertigkeit des Gases beeinflusst.

Schlussendlich bleibt ein hochwertiger Dünger in Form von Gärrest übrig. Dieser kann entweder getrocknet und vermarktet oder aber der Silphie und anderen Ackerkulturen wieder als Nährstoff zur Verfügung gestellt werden.

Durch die Kaskadennutzung schaffen wir für Landwirte innovative bioökonomische Lösungsansätze und ermöglichen so die mehrfache stoffliche Nutzung der Silphie neben der energetischen Verwertung zu Strom, Wärme und Biogas.

### **OutNature GmbH**

Webseite: <https://out-nature.de/>

Kontakt: [info@out-nature.de](mailto:info@out-nature.de)

### **Energiepark Hahnnest GmbH**

Webseite: <https://www.energiepark-hahnnest.de/>

Kontakt [info@energiepark-hahnnest.de](mailto:info@energiepark-hahnnest.de)





Abbildung 1 Die Fasern der Durchwachsenen Silphie // © OutNature GmbH



Abbildung 2 Die Biogasanlage und ein Silphiefeld // © OutNature GmbH



Abbildung 3 Verpackungen aus der Silphiefaser // © OutNature GmbH



## **HighPerCell© Technologie: Carbonfasern aus Holzzellstoff und ionischen Flüssigkeiten**

Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF)

Mit der Entdeckung der ionischen Flüssigkeiten (ionic liquids, IL) wurde im Jahre 2003 erstmals ein innovatives Lösemittel für Biopolymere entdeckt. An den DITF startete unter Leitung von Dr. Frank Hermanutz gemeinsam mit dem Weltkonzern BASF SE die Faserentwicklung von IL-basierten Biopolymerfasern. Grundlegende Themen wie die Eignung bestimmter ionischer Flüssigkeiten für das Lösen von Cellulose wurden erarbeitet, aber auch die technischen Grenzen der Spinnverfahren wurden entsprechend analysiert und evaluiert. Mehrere Patente wurden in diesem Zusammenhang verfasst. Nach nun mittlerweile über 15 Jahren Forschung konnten sowohl Cellulosefasern erfolgreich entwickelt werden, die von hohem industriellen Interesse sind und Marktreife besitzen, aber auch weitere hochinteressante Produkte, wie beispielsweise Cellulose-basierte Carbonfasern (CF) und sortenreine Verbundwerkstoffe (ACCs, all cellulose composites) für technische Anwendungen, wurden gezielt entwickelt.

Bei der Entwicklung von Carbonfasern aus Cellulose stehen die Reduktion des sehr hohen Energieaufwands bei der Herstellung sowie die Nutzung von Biopolymeren im Vordergrund, so dass der CO<sub>2</sub>-Footprint erheblich verbessert wird. Carbonfasern aus Cellulose wurden bereits als hochfeste Endlosfasern realisiert und befinden sich momentan in der Testung für technische Anwendungen. Dies eröffnet auch für den Leichtbau den Weg zu neuen Verfahren zur Herstellung technischer Biopolymermaterialien, die sich durch eine günstige CO<sub>2</sub>-Bilanz auszeichnen. Schon bald könnte es möglich sein, statt auf erdölbasierter Materialien auf biopolymerbasierte Werkstoffe mit gleichem Eigenschaftsprofil zurückgreifen zu können und einen enormen Beitrag zum Ressourcenschutz und zur Umweltverträglichkeit zu leisten. Mit dem im April 2020 gegründeten Technikum Laubholz (TLH) sollen weitere Schritte Richtung Kommerzialisierung ermöglicht werden und die internationale Sichtbarkeit des Forschungsstandorts Baden-Württemberg dadurch gestärkt werden.

Webseite: <https://www.ditf.de>

Kontakt: [frank.hermanutz@ditf.de](mailto:frank.hermanutz@ditf.de)



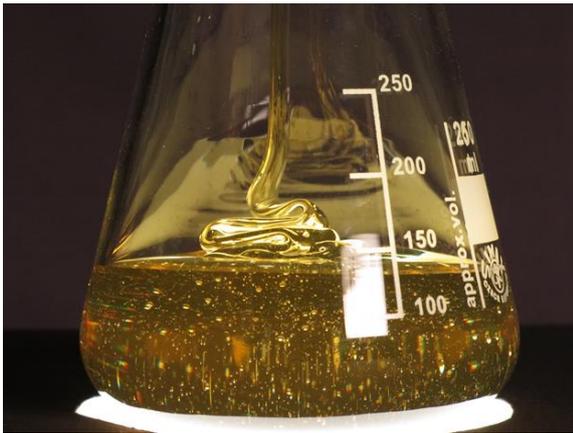


Abbildung 4 Cellulose Spinnlösung // © DITF



Abbildung 5 Fasern vor der Stabilisierung // © DITF



Abbildung 6 Carbonfasern aus Cellulose // © DITF



## **Effizienzsteigerung im Ackerbau in Hohenlohe durch Nährstoffrückgewinnung aus Wirtschaftsdüngern**

Agro Energie Hohenlohe GmbH

Die Ausbringung von Wirtschaftsdünger ist eine gängige Lösung, um die Stoffkreisläufe in der Landwirtschaft zu schließen. Die Wirtschaftsdünger versorgen Ackerböden mit wertvollen organischen Bestandteilen und notwendigen Nährstoffen. Jedoch fallen in Gegenden mit intensiver Tierhaltung wie in der Region Hohenlohe mehr Gülle und Gärprodukte an, als zur Deckung des P-Bedarfs nötig und mehr als unter Einhaltung des Grenzwertes von 170 kg N/ha für Wirtschaftsdünger auf den Flächen in sinnvoller Entfernung ausgebracht werden kann. Aus diesen Regionen müssen deswegen die Wirtschaftsdünger – die zu 90 % aus Wasser bestehen – über weite Distanzen in Regionen mit Düngerbedarf transportiert werden. Das ist für die Landwirte teuer (8- 25 €/t) und verursacht eine Klimabelastung.

Unsere Vision ist die Schaffung einer nachhaltigen und effizienten Landwirtschaft in Baden-Württemberg mit dem Schwerpunkt auf Schließung der Nährstoffkreisläufe zwischen Tierhaltung und Ackerbau. Hierfür wurde eine voll funktionsfähige Anlage gebaut, die sowohl die energetische als auch die stoffliche Verwertung von Gülle und Gärprodukten gewährleistet. Dabei werden nach der energetischen Verwertung von Gülle und Gärprodukten organischer Bodenverbesserer, mineralische Phosphor- und Stickstoff-Dünger und Wasser getrennt gewonnen und können dann gezielt und effizient regional eingesetzt oder kostengünstig in Gebiete mit Nährstoffmangel transportiert und vermarktet werden.

Agriplus ist initiiert von der Agro Energie Hohenlohe und ist ein Konsortium aus Praxis und Wissenschaft, in dem sich Landwirte aus Füssbach, Wissenschaftler der Uni Hohenheim und regionale Unternehmen aus Hohenlohe zusammengeschlossen haben, um gemeinsam diesen neuartigen Ansatz aus Bioenergiegewinnung und Nährstoffrückgewinnung umzusetzen. Hiermit leistet Agriplus einen erheblichen und innovativen Beitrag zum Umweltschutz und zu mehr regionaler Wertschöpfung im Ländlichen Raum im Sinne einer kreislauforientierten Bioökonomie.

Webseite: <https://www.nadu-naturduenger.de>

<https://www.steinbeis-europa.de/agriplus>

Kontakt: [info@nadu-naturduenger.de](mailto:info@nadu-naturduenger.de)





Abbildung 7 Die Anlage in Füssbach // © MLR



Abbildung 8 Ein Ausschnitt der Anlage für die Extraktion der Nährstoffe // © MLR



Abbildung 9 Gärprodukte nach der Nährstoffextraktion // © MLR

## Heimkompostierbarer Pflanztopf aus lokalen Faserreststoffen

Fiber Engineering GmbH

Fiber Engineering hat in den letzten Jahren einen 100% biobasierenden Pflanztopf entwickelt, für den derzeit eine Serienanwendung zusammen mit verschiedenen Kunden national und international geprüft wird.

Der Topf ist aufgebaut aus Reststoffen von nachwachsenden Materialien, wie Gras, Hanf; Miscanthus; Stroh, Wasserhyazinthe und andere. Zusammen mit einem nicht wasserlöslichen Biokleber und einem speziellen Bio-Wachs kann die Verrottung gesteuert werden.

Dieses spezielle Wachs wird aus belasteter Umgebungsluft gewonnen und reduziert damit den CO<sub>2</sub>-Gehalt. Beim Zerfall des Topfes wird das CO<sub>2</sub> wieder freigesetzt und fördert damit das Pflanzenwachstum.

Der entwickelte Topf bietet die Möglichkeit, die derzeit in Europa jährlich hergestellten 6 Mrd. Plastiktöpfe als Einwegverpackung zu ersetzen. Damit bietet er ein Potential zur Einsparung von Rohöl in Höhe von 60.000 t jährlich oder 200 t täglich!

Mit dem CO<sub>2</sub>-Wachs können vergleichbare Mengen gebunden und an die Pflanzen abgegeben werden.

Fiber Engineering plant derzeit die erste Anlage zur Serienproduktion. Der Anlagentyp ist so konzipiert, dass der lokale Bedarf mit vorhandenem Material gedeckt werden kann und für Transporte keine langen Wege nötig sind.

Zusammen mit der von uns entwickelten, hocheffizienten Fasereinblastechnologie FIM ermöglichen wir mit geringem Ressourcenverbrauch ein preiswertes Bio-Produkt, für das bereits national und international eine Nachfrage besteht.

Webseite: <https://www.fiber-engineering.eu/>

Kontakt: [e.foerster@fiber-engineering.de](mailto:e.foerster@fiber-engineering.de)





Abbildung 10 Pflanztöpfe aus Gras // © E. Förster



Abbildung 11 Pflanztöpfe aus Miscanthus // © E. Förster

## **Insektenbioraffinerie: Biodiesel aus Speiseresten**

Hermetia Baruth GmbH

Die Regionen Mittlerer Neckarraum und die Bodenseeregion zählen zu den am dichtesten besiedelten Gebieten in Europa. Es wird geschätzt, dass pro Jahr mindestens eine Million Tonnen Speisereste von dort entsorgt werden müssen. Logistisch ideal liegt die Schwäbische Alb mit ihren ländlichen Regionen zwischen diesen beiden Agglomerationen und ist damit hervorragend für den Aufbau einer Insektenbioraffinerie geeignet.

Die Insektenbioraffinerie soll aus stickstoffhaltigen Substraten, wie Speisereste oder Bioabfälle, hochwertige Produkte wie Biodiesel oder Grundstoffe für biologisch abbaubare Waschmittel herstellen. So kann, als ein neuer Weg der Kreislaufwirtschaft, eine Umsetzung von Speiseresten durch Insektenlarven erfolgen. Die gewonnenen Rohstoffe aus den Larven besitzen ein hohes Wertschöpfungspotential und werden nachhaltig über eine ressourcenschonende Prozesskette gewonnen.

Insekten sind extrem effizient im Umsatz von Biomasse zu Protein und Fett. Die Larventrockenmasse besteht aus ungefähr 40% Protein und 35% Fett. Aus den Insektenfetten kann über Raffination nachhaltiger Biokraftstoff produziert werden. Hierfür muss die Definition von Abfall und Rohstoff neu bewertet werden, um Abfälle wie Speisereste als Futtersubstrat für Insekten nutzen zu können und somit die stoffliche Weiternutzung ermöglicht wird. Es bleiben keine Reststoffe zurück, die einem extra Entsorgungspfad zugeführt werden müssen. Die Reststoffe aus dem Prozess sind ein hochwertiger Biodünger und können problemlos in den Kreislauf der Natur zurückgeführt werden. Mit der Insektenbioraffinerie werden die enormen Potenziale der Natur nachhaltig für die ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft erschlossen.

Webseite: <http://www.hermetia.de/>

Kontakt: [h.katz@hermetia.de](mailto:h.katz@hermetia.de)





Abbildung 12 Larven *Hermetia illucens* – 4. Larvenstadium // © Hermetia



Abbildung 13 Larven *Hermetia illucens* – adulte Fliege // © Hermetia



Abbildung 14 Insektenöl – nicht raffiniert // © Hermetia