

Regionale Wertschöpfung aus Restbiomassen

Restbiomassen und ihre Verwendung

Der Begriff der Biomasse umfasst alles organische Material pflanzlichen oder tierischen Ursprungs. Somit fallen Nahrungsmittel oder Futtermittel auch unter den Begriff der Biomassen, ebenso wie tierische und pflanzliche Erzeugnisse, die zur Gewinnung von Heizenergie, von elektrischer Energie und als Kraftstoffe verwendet werden.

Zahlreiche, vor allem pflanzliche, Biomassen werden aus unterschiedlichen Gründen jedoch noch nicht vollständig genutzt. Dazu gehören beispielsweise das Landschaftspflegematerial (z.B. Gras, Straßenbegleitgrün, Baum- und Heckenschnitt, Laub), aber auch Pflanzenbau- und Verarbeitungsnebenprodukte (z.B. Stroh, Stängel, Grannen, Spreu) sowie Abfallprodukte der Lebensmittelindustrie (wie Obststeine, Schalen, Trester). All diese weitgehend ungenutzten Materialien werden unter dem Begriff der 'Restbiomasse' zusammengefasst.

Die Verwendung dieser Restbiomassen ist oft schwierig und deren Entsorgung oder Weiterverarbeitung oft mit z.T. hohen finanziellen Aufwand verbunden. Oftmals haben diese Restbiomassen auch in ihrer Ausgangsform einen geminderten Wert, beispielsweise aufgrund niedriger Nährstoffgehalte, wodurch ihre Nutzung als Nahrungs- oder Futtermittel limitiert ist.

Auch sind etliche Restbiomassen oft weiträumig auf großen Flächen verteilt oder an schwer

zugänglichen Orten deponiert (Bild 1) und daher teuer in Ernte und Transport; oder haben einen geringen Ertrag; sind vermischt mit Erde, enthalten hohe Konzentrationen an Mineralstoffen oder schwer verdaulichen Fasern und sind daher von Grund auf bereits uninteressant für die Energieproduktion. Aus diesen Gründen verfallen oft wertvolle Restbiomassen ungenutzt. Im besten Falle werden diese Restbiomassen kompostiert, leider aber noch häufig als Müll entsorgt.



Bild 1: Oft verfaulen wertvolle (Rest)Biomassen.

Beispiel für Restbiomassen aus extensiv genutztem Grünland

Natürliches und Naturnahes Grünland zeichnet sich durch eine hohe Diversität an Pflanzen- und Tierarten aus. Die Offenhaltung und damit die Sicherstellung der Diversität dieser Landstriche erfordert jedoch bestimmte Maßnahmen. Damit die natürliche Vermehrung der Pflanzen gewährleistet ist, erlaubt das extensive Grünlandmanagement nur einen Schnitt pro Jahr – normalerweise im Spätsommer nach Blüte und Samenbildung. Jedoch führt die späten Ernte zu einem hohen Faseranteil und damit zu einer schlechten Verwertbarkeit der geernteten Biomasse. Daher wird das Gras meist nicht als Tierfutter oder zur Biogasproduktion genutzt. Damit entstehen den Landwirten Kosten weil sie diese Grünflächen mähen, zu Ballen pressen und diese auch abtransportieren müssen. **Diese Biomassen nun in eine ökologisch sinnvolle und ökonomisch rentable Wertschöpfung einzubinden, könnte helfen die entstandenen Kosten zu kompensieren oder sogar ein zusätzliches Einkommen für Landwirte und Landschaftspfleger zu schaffen.**



Konzept zur Wertschöpfung aus Restbiomassen

Forscher der Universität Kassel vom Fachbereich Grünlandwissenschaft und Nachwachsende Rohstoffe haben eine 'Integrierte Festbrennstoff- und Biogasproduktion aus Biomasse' (kurz IFBB) genannte Technologie entwickelt (Bild 2). Durch Waschen und eine mechanische Auftrennung der Biomasse wird mittels IFBB die Qualität der flüssigen und festen Bestandteile erhöht. Aus dem festen Anteil wird ein relativ trockener, faserreicher Presskuchen hergestellt. Der flüssige Anteil ist ein Presssaft mit hohem Gehalt von verwertbaren Zuckern. Während des IFBB Verfahrens werden die in der Rohbiomasse enthaltenen Nährstoffe in den Presssaft übertragen. In der Folge kann der Presssaft zur Biogasproduktion verwendet oder als Dünger ausgebracht werden. Der entstandene Presskuchen kann nach dem Trocknen als Brennstoff zum Heizen genutzt werden. Im Vergleich zur

Rohbiomasse enthält der Presskuchen weniger Mineralien und hat daher einen besseren Brennwert (aufgrund eines geringeren Ascheanteils).

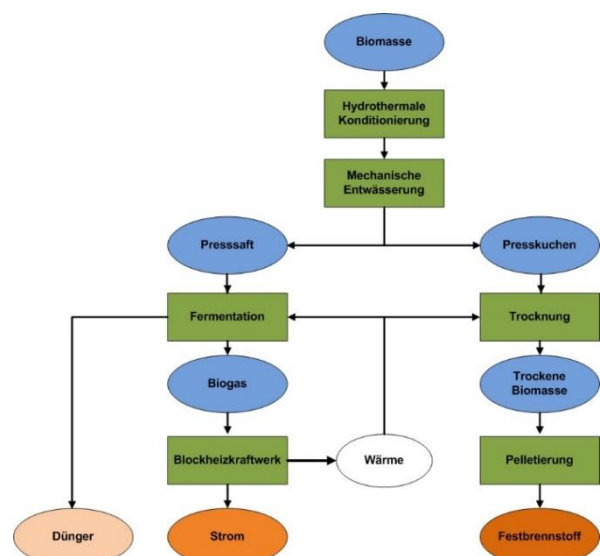


Bild 2: Schematische Darstellung des IFBB Verfahrens

Die IFF Technologie ermöglicht damit eine Umwandlung von (geringwertiger) Rohbiomasse zu Produkten mit potenziell höherem Marktwert (Bsp.: Energie, Düngemittel).

Jedoch, unter gegenwärtigen Marktbedingungen, in denen die Preise für fossile Brennstoffe relativ niedrig sind, ist der entstandene Presskuchen als Brennstoff oft nicht wirtschaftlich rentabel. Daher haben die Forscher der Universität Kassel eine Möglichkeit zur Aufwertung des Presskuchens entwickelt.

Hierbei wird der Presskuchen in Pflanzenkohle oder in Pflanzenaktivkohle umgewandelt. Im Vergleich zum Brennstoff haben Pflanzen- und Pflanzenaktivkohlen einen sehr viel höheren Marktwert. Darüber hinaus wächst die Nachfrage nach Aktivkohle ständig. Pflanzenkohle wird durch Karbonisierung (z.B. durch Pyrolyse) hergestellt und enthält deutlich mehr Kohlenstoff. Chemisch betrachtet ist sie eine gute Alternative zu fossiler Kohle oder Holzkohle (wie man sie auch zum Grillen nutzt).

Pflanzenkohle hat viele Anwendungsmöglichkeiten. Sie kann z.B. zum Heizen und Kochen genutzt werden, in der Landwirtschaft zur Bodenverbesserung, als Einstreu in Ställen, oder als Futterzusatz und Dungaufbereitung.

Wenn man Pflanzenkohle aktiviert, beispielsweise durch Wasserdampf, erhält man Pflanzenaktivkohle, welche ein sehr attraktives Alternativprodukt zur 'normalen' Aktivkohle darstellt, welche häufig aus fossiler Kohle hergestellt wird.



Bild 3: Pflanzenaktivkohle aus Restbiomassen

Karbonisierung ist ein Vorgang in dem Ausgangsmaterial (z.B. Rohbiomasse oder der IFBB Presskuchen) in einem geschlossenen System unter Luftabschluss erhitzt wird. Damit soll verhindert werden das nicht-Kohlenstoff Moleküle aus dem Material verloren gehen um somit eine feste, poröse Kohle als Endprodukt zu erhalten.

Die **Aktivierung** ist ein Vorgang, in welchem mit Hilfe physikalischer oder chemischer Methoden die Porosität der Pflanzenkohle erhöht und deren Oberfläche vergrößert wird.

Die aktivierte Pflanzenkohle kann anschließend zum Filtern und Reinigen von Flüssigkeiten (z.B. Trinkwasser, Abwasser) oder Gasen (z.B. Luft, Biogas) verwendet werden.

Beispiel für den Einsatz von regional erzeugter Aktivkohle in der Wasser- und Abwasserreinigung

Im Rahmen des 'CoAct' Projektes arbeiten die Stadt Friedrichshafen und die Bodensee Region gemeinsam daran, städtische (z.B. Grünschnitt, Laub) und ländliche (Landschaftspflege, Baumschnitt) Restbiomassen zur Produktion von Aktivkohle und hochwertigem Brennstoff zu nutzen. In den kommenden Jahren sollen verschiedene Aktivkohlen aus regionalen Restbiomassen produziert und auf ihre Funktionalität hin getestet werden. Geeignete Aktivkohlen sollen dann genutzt werden, um umweltschädliche Spurenelemente aus Abwasser zu entfernen (z.B. Arzneimittelrückstände, Haushaltschemikalien, Hormone) und somit die Trinkwasserqualität zu erhöhen. Diese Herangehensweise soll der Stadt und der Region helfen ihre Klimaschutzziele zu erreichen und eine hohe Wasserqualität nachhaltig zu sichern.

Vorteile dieses Konzepts

Dieses Konzept, eine sinnvolle Wertschöpfungskette aus Restbiomasse zu generieren, umfasst wesentliche ökologische, soziale und ökonomische Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung unserer Gesellschaft. Durch den Schutz der Biodiversität, die Reduktion von Treibhausgasen, den Erhalt von Wasser und Luftqualität kann es maßgeblich zum Umweltschutz beitragen. Durch den positiven Einfluss auf die Entwicklung einer Region, durch das Entstehen neuer Arbeitsplätze

im Wertschöpfungsprozess und entlang der Wertschöpfungskette und durch ein gesünderes Lebensumfeld entstehen viele soziale Vorteile. Ökonomische Vorteile ergeben sich z.B. durch die gewinnbringende Nutzung dieser Restbiomasse, durch den Einsatz von regional bereitgestellter Aktivkohle anstelle von importierter, und insbesondere durch die Vermeidung von Folgekosten, welche sich aus Umweltbelastungen ergeben.

Herausforderungen und weiterführende Forschungsvorhaben

Das hier vorgestellte Konzept bedarf jedoch noch einiges an Grundlagenforschung, sowie eine stetige Weiterentwicklung und einer Strategieentwicklung. So untersuchen Mitarbeiter der Universität Kassel unter anderem die zugrundeliegenden Mechanismen, welche zu großen Unterschieden in den Absorptionseigenschaften der Aktivkohle führen, und welche bislang nur teilweise bekannt sind. Aber auch der Zusammenhang zwischen Ausgangsbiomasse und der Qualität der Endprodukte muss weiter erforscht werden. Von der technischen Seite her besteht noch viel Potenzial zur Optimierung des Karbonisierungs- und Aktivierungsvorgangs. Zudem werden zusätzliche Verwertungsstrategien für die Restbiomassen evaluiert.

Grundlegend kann dieses Konzept um die Nutzung diverser Ausgangsbiomassen erweitert werden. Hierbei könnten landwirtschaftliche Restbiomassen aus Rinderhaltung, oder der Herbstschnitt aus Wirtschaftsgrünland, oder nicht abgeweidetes Restgras von Weideflächen genauso in Betracht gezogen werden wie der Randstreifenschnitt von Feldwegen. Eine weitere vielversprechende Restbiomasse könnten sich schnell und massiv ausbreitende oftmals invasive Pflanzenarten sein (bspw. die Lupine in der Rhön oder der Japanische Staudenknöterich), welche im Zuge von Maßnahmen zur Begrenzung ihrer weiteren Ausbreitung beseitigt und entsorgt werden müssen.

Unsere Forschungsprojekte



RE-DIRECT: Regional Development and Integration of unused biomass wastes as Resources for Circular products and economic Transformation

Dieses Projekt fördert die Gründung von kleinen und großen Pilotanlagen zur Umwandlung von Restbiomasse in Alternativkohleprodukte.

<https://re-direct-nwe.eu/index.php/home/>



CoAct: Integriertes Stadt-Land-Konzept zur Erzeugung von Aktivkohle und Energieträgern aus Restbiomassen

Das Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer regionalen Wertschöpfungskette zur Gewinnung von Aktivkohle und hochwertigen Brennstoffen aus Restbiomassen in der Bodensee Region.

<https://www.uni-kassel.de/forschung/coact/coact/>



MOO: Farm Coal Innovator

Das Projekt hat eine Geschäftsidee zur Herstellung von Bio- und Aktivkohle aus Restbiomasse von Viehhaltungsbetrieben entwickelt.

https://www.agrsource.org/en/7_113/5c332f7307c805cd14cf5ef4/moo--farm-coal-innovator.html



Erhaltung und Restituierung der Artenvielfalt in den Bergmähwiesen des Biosphärenreservats Rhön

Das Projekt entwickelt Strategien zum Management der invasiven Stauden-Lupine (*Lupinus polyphyllus* LINDL.) in einem komplexen Schutzgebietssystem und Biomasseaufbereitung mit IFBB und Pyrolyse.

<http://www.uni-kassel.de/fb11agrar/en/sections/gnr/research/research-projects.html>

Kontakt

Für weitere Informationen wenden Sie sich gerne an:

Grünlandwissenschaft und Nachwachsende Rohstoffe

Universität Kassel

Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen

E-mail: gnr@uni-kassel.de

www.uni-kassel.de/agrar/gnr

UNI KASSEL
VERSITÄT

Autoren: Dr. Thomas Astor, Dr. Ilze Dzene, Dr. Thomas Fricke, Dr. Rüdiger Graß, Dr. Frank Hensgen, Ben Joseph, Dr. Korbinian Kätzl, Prof. Dr. Michael Wachendorf, Jayan Wijesingha und Marion Zibuschka
Design: Christopher Casper



Haftungsausschluss: Diese Publikation wurde im Rahmen des RE-DIRECT Projektes mit finanzieller Unterstützung der Europäischen Kommission durch das Interreg NWE Programm und dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung erstellt. Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Publikation liegt bei den Autoren. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung der Europäischen Union wieder. Die Europäische Union übernimmt nicht die Verantwortung für jegliche Verwendung der darin enthaltenen Informationen. Die Vervielfältigung ist nur unter Benennung der Quelle zulässig.