



BioBall - Der Innovationsraum Bioökonomie im Ballungsraum

BioBall versteht sich als Treiber des Strukturwandels zu einer nachhaltigen, biobasierten Wirtschaft - und zwar unter den spezifischen Bedingungen einer dicht besiedelten und industrialisierten Metropolregion.

Dort sollen bisher kaum oder gar nicht stofflich verwertete Stoffströme so erschlossen werden, dass biobasierte Stoffkreisläufe geschlossen und zugleich eine höhere Wertschöpfung erreicht werden kann. Die derartige Nutzung biobasierter Stoffströme ist drängend, denn angesichts des Klimawandels, der Erfordernisse des Umweltschutzes und der weiterhin wachsenden Weltbevölkerung sind die Grenzen unserer derzeitigen Wirtschaftsweise absehbar, die überwiegend auf fossilen Ressourcen basiert. Aus gutem Grund hat sich die internationale Staatengemeinschaft im Pariser Klimaabkommen deshalb darauf geeinigt, einen Rohstoffwandel von fossilen zu biogenen Ressourcen einzuleiten und zu forcieren, der bis 2050 weitgehend abgeschlossen sein soll. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen Produkte, Verfahren und Dienstleistungen einer nachhaltigen Bioökonomie den Markt deshalb vermehrt und beschleunigt durchdringen. Vor diesem Hintergrund verfolgen die Initiatoren des Innovationsraums BioBall die Vision, in einer dicht besiedelten und hoch industrialisierten Metropolregion Deutschlands bis 2040 ein Vorbild für eine nachhaltige, bioökonomische Wertschöpfung zu entwickeln, das national wie international anschlussfähig ist und als Modell in andere Regionen übertragen werden soll. Diese Vision orientiert sich an den Bioökonomie-Strategien der Bundesregierung¹.

Biogene Ressourcen entstammen derzeit vor allem der Landwirtschaft. Die dort produzierte Biomasse muss jedoch in Zukunft noch stärker als bisher primär der Ernährung dienen. Denn der steile Anstieg der Weltbevölkerung wird es erfordern, „in den nächsten 50 Jahren so viel Biomasse für Nahrungsmittel zu produzieren wie in der gesamten bisherigen Menschheitsgeschichte“.² Der angestrebte Rohstoffwandel von fossilen zu biogenen Ressourcen darf also keinesfalls auf biogene Rohstoffe der ersten Generation setzen, um aus ihnen neben Lebens- und Futtermitteln Chemikalien, Fasern, Kunst- und Treibstoffe sowie Energie zu gewinnen. Vielmehr kann dieser Wandel nur dann nachhaltig gelingen, wenn er auf biogenen Rohstoffen der zweiten bis vierten Generation aufbaut. Die zweite Generation umfasst die nicht-essbaren Anteile landwirtschaftlicher Biomasse (z.B. Stroh, Trester). Die dritte Generation entstammt organischen Reststoff- und Abfallströmen (z.B. kommunaler Grünschnitt, Lignin aus der Papierindustrie), die vierte schließlich gasförmigen Kohlenstoffquellen wie Synthesegas (CO, H₂), CO₂ oder CH₄.

Der Innovationsraum BioBall strebt die stoffliche Verwertung der in der Metropolregion Rhein/Main anfallenden biogenen Stoffströme der zweiten bis vierten Generation an.

Die Metropolregion Frankfurt/RheinMain erstreckt sich über Hessen (Süd Hessen), Bayern (Unterfranken) und Rheinland-Pfalz (Rhein Hessen). Sie hat rund 5,7 Millionen Einwohner und trug 2017 sieben Prozent zum deutschen Bruttosozialprodukt bei. In ihren verdichteten und wirtschaftlich prosperierenden Regionen fallen große Mengen an kohlenstoffhaltigen Rest- und Abfallstoffen an.

¹ Nationale Forschungsstrategie Bioökonomie 2030, Bioökonomie als gesellschaftlicher Wandel, Wegweiser Bioökonomie

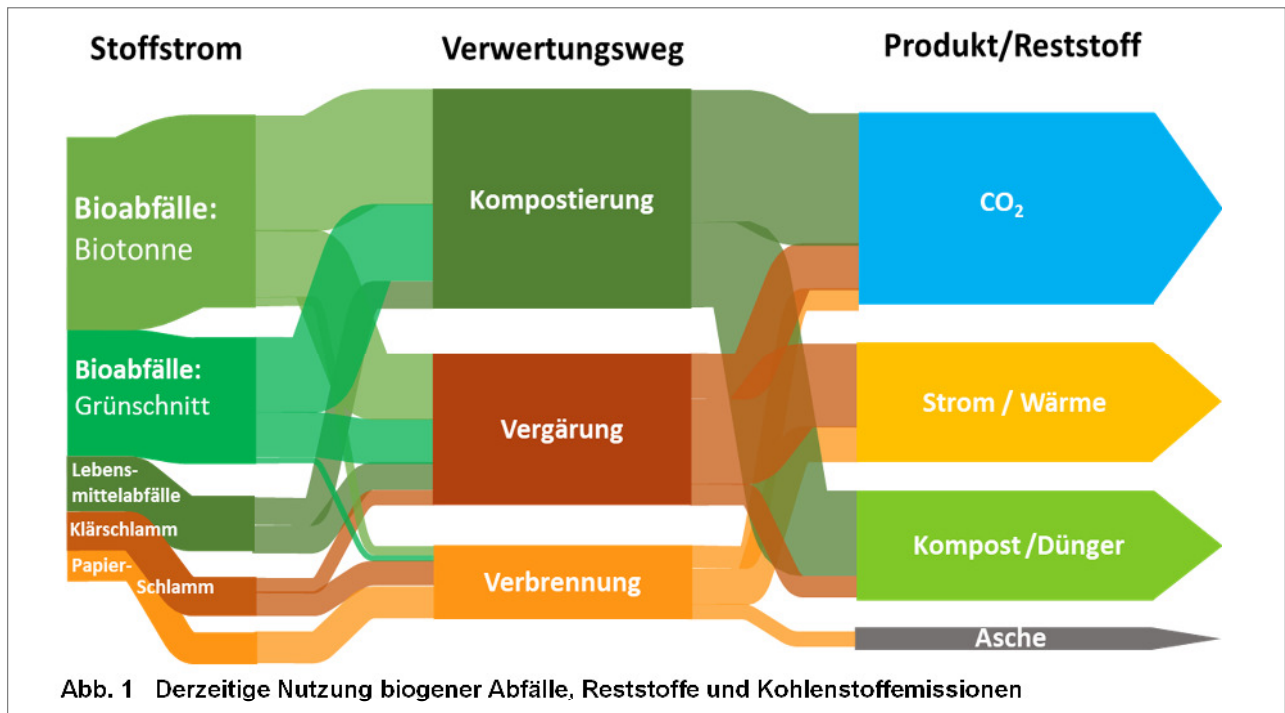
² Schurr U (2017) *Nahrungsmittelsicherheit und gesunde Ernährung im Kontext der Bioökonomie. Bioökonomie für Einsteiger* (Hrsg. J Pietzsch). Springer Spektrum

Dabei handelt es sich überschlagsmäßig um jährlich mindestens:

- 900.000 Tonnen Bioabfälle, davon 200.000 Tonnen Lebensmittelabfälle (Frischmasse)
- 146.000 Tonnen Klärschlamm (Trockenmasse)
- 125.000 Tonnen Biogas (CH₄ / CO₂) aus Vergärung
- 90.000 Tonnen Lignin aus Papierherstellung (Frischmasse)

Hinzu kommen weitere biogene Stoffströme aus der Industrie sowie aus weiteren angrenzenden Regionen.

Bisher werden diese Stoffströme ohne relevante Wertschöpfung, unvollständig oder gar nicht verwertet (s. Abb. 1).



Bioabfälle und Klärschlamm zum Beispiel – die bedeutendsten Abfallströme jedes großen Ballungsraums – werden bestenfalls kompostiert, auf Agrarflächen ausgebracht oder energetisch verwertet. Das in Biogasanlagen entstehende CO₂ geht ungenutzt in die Atmosphäre. Der Innovationsraum BioBall will diese Stoffströme auch einer stofflichen Verwertung zuführen; sie also kaskadenartig verwerten. Dadurch lassen sich nicht nur Rohstoffkreisläufe schließen, Treibhausgasemissionen vermindern und der Weg in eine Kreislaufwirtschaft ebnen, sondern auch wirtschaftlich ungenutzte Potentiale heben. Denn der primäre Fokus auf der stofflichen Verwertung organischer Abfallströme erlaubt eine höhere Wertschöpfung als bisher (vgl. Abb. 2).

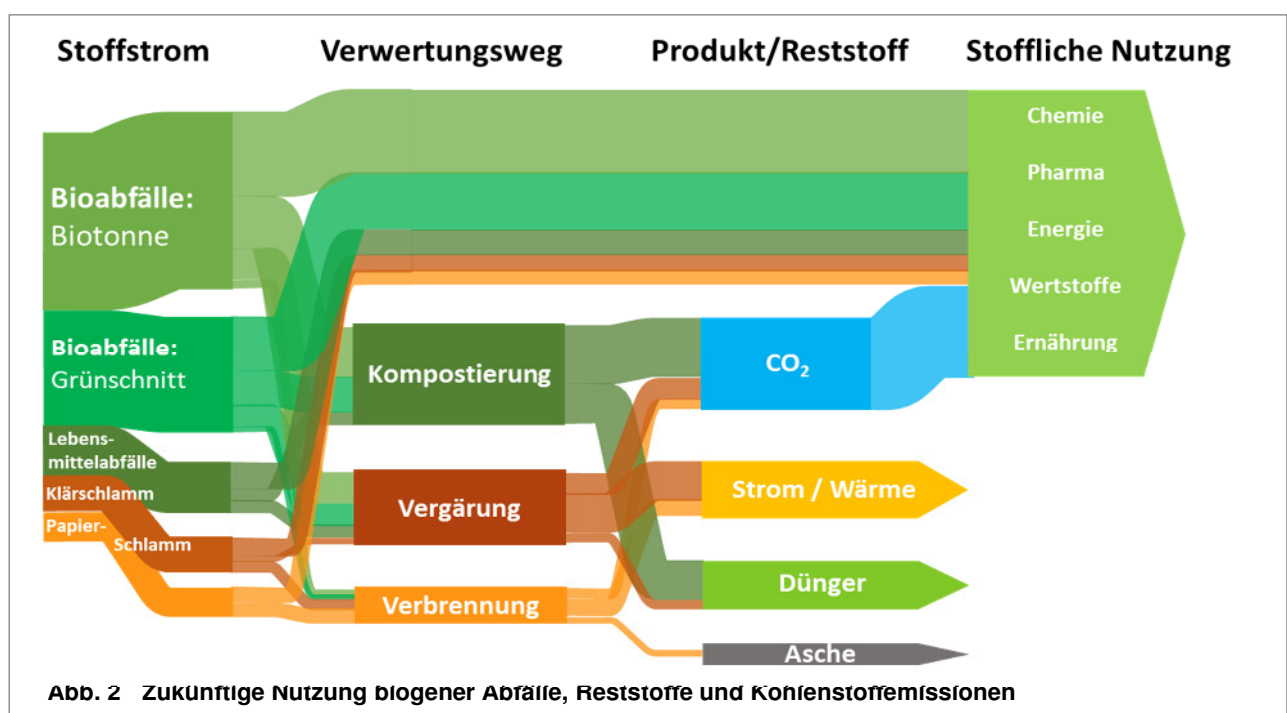
Die Koppelung kommunaler und privater industrieller Reststoffströme für deren primäre stoffliche Nutzung ist deshalb für den Innovationsraum BioBall konstitutiv.

BioBall zeichnet sich dementsprechend durch eine neue Form der Zusammenarbeit von Akademia und Industrie mit der kommunalen Wirtschaft und der kommunalen Verwaltung in *einem* Innovationsraum aus, die sich in dem daraus erwachsenden Innovationsbündnis widerspiegelt.



Das sich aus dem Innovationsraum heraus bildende Innovationsbündnis hat seinen Schwerpunkt in der Vorbereitung und Durchführung sorgfältig ausgewählter Forschungs- und Entwicklungs- und Innovationsprojekte (FuEul-Projekte) und der Verwertung von deren Ergebnissen. Diese werden von individuellen Konsortien aus Akademia, privaten Industriebetrieben (inkl. KMU) und kommunaler Wirtschaft durchgeführt. In die Vorbereitung der Projekte sind jedoch alle Akteure des Innovationsraums einbezogen, insbesondere hinsichtlich der präzisen Formulierung der Problemstellung. BioBall wird die Prüfung aller im Innovationsraum vorgeschlagenen FuEul-Projekte organisieren und die Vernetzung aller bewilligten FuEul-Projekte zu einem Innovationsbündnis koordinieren. An den Projekten von BioBall können sich Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen aus ganz Deutschland beteiligen.

Dieses breit aufgestellte und flexibel organisierte Bündnis wird es ermöglichen, den Strukturwandel und gesamtgesellschaftlichen Wandlungsprozess im Sinne der Bioökonomie zu beschleunigen.



Dabei wird es den Anforderungen nachhaltiger Entwicklung in allen drei Dimensionen gerecht:

Der ökonomischen Dimension, weil es neue Rohstoffe erschließt und diese gewinnbringend verarbeitet; der sozialen Dimension, weil es damit den Wohlstand sichert und Arbeitsplätze schafft und der ökologischen Dimension, weil es fossil bedingte Emissionen vermindert, dem Klimaschutz dient und eine schonende Landnutzung und damit auch den Erhalt der Biodiversität begünstigt, um nur einige Umweltfaktoren zu nennen.

Um die biogenen Abfallströme der Metropolregion Frankfurt/RheinMain zu erschließen und in einer Kaskadennutzung so effizient zu verwerten, dass eine Vielzahl marktgängiger Produkte aus ihnen entsteht, werden die Akteure des Innovationsraums BioBall neue Wertschöpfungsketten und -kreisläufe knüpfen. Dafür besteht teilweise erheblicher Forschungsbedarf. Denn entsprechend der Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030 gilt es, Verfahren zu entwickeln, die in jeweils optimaler Art und Weise biotechnische, chemische, thermische oder mechanische Methoden kombinieren, um vom biogenen Ausgangsstoff zum nachgefragten Produkt zu gelangen. Schwerpunktmäßig geht es dabei – den Vorgaben der Roadmap Bioraffinerien folgend – um die Produktionsschritte der



- **Vorbehandlung** des Ausgangsstoffes zu einem standardisierten Plattformmaterial
- **Extraktion** oder **Konversion** des Plattformmaterials zu einem Intermediat
- **Veredelung** des Intermediates zu einem Produkt

Biogene Rohstoffe sind im Vergleich zu fossilen Rohstoffen außerordentlich heterogen und komplex. Das macht die Umsetzung und Integration der vorgenannten Produktionsschritte zu einer besonderen und interdisziplinären Herausforderung an die Verfahrenstechnologie. Selbst aus sortenreinen holzartigen Pflanzenresten lässt sich zum Beispiel heute nur mit erheblichen Schwierigkeiten Bioethanol der zweiten Generation herstellen. Für die stoffliche Verwertung von Bioabfällen könnte es eine aussichtsreiche Strategie sein, andere Stofffraktionen als bisher üblich zu extrahieren oder unkonventionelle Biokatalysatoren einzusetzen, für die die Komplexität der Bioabfälle eher ein Vor- als ein Nachteil ist. Das könnte **Bioabfälle zu einem Rohstoff mit Innovationspotential** machen. In der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main sind zahlreiche exzellente Forschungseinrichtungen ansässig, die bei der Verwirklichung dieser Strategie Pionierarbeit leisten.

BioBall plant vier Leitprojekte, die durch einen ausgesprochen hohen Forschungsbedarf gekennzeichnet sind, wie auch solche, bei denen die Entwicklung im Vordergrund steht. Somit setzt BioBall in seinen Projekten bewusst an verschiedenen Stufen der Technologiereife und Wertschöpfung an, um die Marktdurchdringung der Bioökonomie zu beschleunigen.

Nach dem Start der vier Leitprojekte plant BioBall im Verlauf des dritten Jahres die Pilotierung und Verwertung der Ergebnisse vorzubereiten, die nach vier Jahren erfolgen soll. Parallel dazu will das Innovationsbündnis eine Pipeline neuer Projekte aufbauen, die sukzessive in die Anwendung überführt werden sollen.

Ein Begleitprojekt soll die Methoden zur Evaluierung der Projekte erarbeiten und die Leistung der Projekte wissenschaftlich evaluieren. Das Innovationsbündnis wird seine Forschungsergebnisse regelmäßig kommunikativ in den Innovationsraum hineinbringen. So können neue Wertschöpfungsschritte zu Impulsen führen, die über das Konsortium hinausgehen, das sie realisiert hat. Gleichzeitig wird dadurch eine immer stärkere gesellschaftliche Akzeptanz des Wandels hin zu einer bioökonomischen Wertschöpfung geschaffen. Auf diese Art und Weise **wird Bio-Ball das Potential der Bioökonomie am konkreten Beispiel der Metropolregion Frankfurt/RheinMain entwickeln**. Danach verfolgt BioBall die Vision, FuEul fortzusetzen, die Ergebnisse in die industrielle Praxis zu führen und den Innovationsraum europaweit mit vergleichbaren Regionen zu vernetzen.

BioBall kann dabei in der Metropolregion – die als Verkehrsdrehscheibe Deutschlands national und international dicht vernetzt ist – von einer hervorragenden Infrastruktur ausgehen. Insbesondere im Sektor Chemie verfügt sie über eine differenzierte Infrastruktur und leistungsfähige Unternehmen, die die gesamte Wertschöpfungskette abdecken. Mit zahlreichen Hochschulen und außeruniversitären Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen weist die Metropolregion ein außerordentlich ausgeprägtes Profil in Wissenschaft und Lehre in Sachen Bioökonomie auf.

Diesem Profil entsprechend wird BioBall schon beim Start auf ein breites Spektrum avancierter Technologien zurückgreifen können. Keinesfalls werden sich die Akteure des Innovationsraums aber auf die Anwendung ihres exzellenten Knowhows beschränken, sondern als lernendes Innovationsbündnis offen für überraschende Erfindungen und Entdeckungen sein. Strukturell wird die Moderation dieser Lernfähigkeit zu den Kernaufgaben von BioBall gehören.



Kennzeichnend für den Anspruch von BioBall, die Transformation zu einer Bioökonomie nachhaltig voranzutreiben, sind die ehrgeizigen quantitativen Ziele:

- Die Technologien, die die Projekte entwickeln, sollen das Potential haben, bei umfassender Anwendung das Erreichen des 2 °C-Ziels des Pariser Klimaabkommens zu unterstützen.
- Die durch diese Technologien realisierten Produkte sollen drei Jahre nach ihrer Markteinführung eine Gewinnmarge (EBIT) von mindestens 16 Prozent ermöglichen.
- Die angestrebten Produkte sollen zehn bis 15 Jahre nach FuEul-Beginn eine Marktdurchdringung von 10 Prozent erreicht haben.
- In der Metropolregion Frankfurt/RheinMain sollen mindestens vier biogene Stoffströme mit einem akkumulierten Volumen von 500.000 Tonnen pro Jahr erschlossen werden, die im Durchschnitt zu 50 % wirtschaftlich genutzt werden können.
- Die Forschungs- und Verwertungsergebnisse des Innovationsbündnisses sollen auf mindestens vier andere Regionen übertragbar sein.

Mit diesem Konzept bietet BioBall allen Akteuren aus Akademia, privater und kommunaler Wirtschaft, kommunaler Verwaltung und Gesellschaft einen von Innovationsmittlern moderierten langfristig angelegten Innovationsraum, für den die Förderphase nur der erste Schritt in die Bioökonomie ist.

BioBall wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung als einer von vier Innovationsräumen für die Bioökonomie im März 2019 ausgewählt.

Für weitere Informationen siehe: www.provadis-hochschule.de/angewandte-forschung/innovationsraum-bioball/

Oder kontaktieren Sie uns unter: Bioball@provadis-hochschule.de