



BIOÖKONOMIE: POTENZIALE IM RHEINISCHEN REVIER

ROHSTOFFE UND ERNÄHRUNG



Modellregion für nachhaltige Bioökonomie
regional, innovativ, zirkulär.



Bioökonomie
REVIER

**„FEST STEHT SCHON JETZT, DASS
DIE VORAUSSETZUNGEN ZUR
ETABLIERUNG EINER NACHHALTIGEN
WIRTSCHAFTSWEISE IN DER REGION
KAUM BESSER SEIN KÖNNTEN.“**

EDITORIAL

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

das Rheinische Revier wird sich in den kommenden Jahrzehnten grundlegend wandeln. Der Kohleausstieg führt zu einer tiefgreifenden Transformation der regionalen Wirtschaftsstruktur. Weg von der Braunkohle, hin zu einer nachhaltigen und klimaschonenden Wirtschaftsform. Kreislaufwirtschaft oder die Mehrfachnutzung von pflanzlichen Rohstoffen sind wesentliche Prinzipien einer nachhaltigen Bioökonomie und eröffnen einmalige Chancen für die Land- und Ernährungswirtschaft zwischen Aachen und Köln.

Die vorliegende Studie ist eine wichtige Wissensbasis für die Region und nutzt der Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER für die weitere Maßnahmenumsetzung. Sie lässt erahnen, welche ökonomischen Potenziale eine biobasierte und nachhaltige Wirtschaftsweise für die Region birgt. Für einen Teil der 945.000 Tonnen verwertbare Biomasse, die im Rheinischen Revier jährlich anfallen, können höherwertige Nutzungsformen entwickelt werden. Zum Beispiel bei der Umwandlung in Bioraffinerien oder der Herstellung neuer, regionaler Lebensmittel.

Es ist eine erste Bestandsaufnahme, die zunächst bioökonomische Potenziale der Landwirtschaft im Revier aufzeigt und die Rohstoffseite beleuchtet. Weitere Studien werden folgen, die sich eingehend mit den Wertschöpfungsketten befassen und darauf aufbauend konkrete Handlungsempfehlungen liefern, etwa für den Anbau neuer, anpassungsfähiger Pflanzenarten im Rheinland.

Fest steht schon jetzt, dass die Voraussetzungen zur Etablierung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise in der Region kaum besser sein könnten. Die Chancen und Potenziale der Bioökonomie im Rheinischen Revier stehen auf drei starken Säulen: Erstens gibt es hier im „Food Valley“, bedingt durch die sehr guten Böden, von jeher eine leistungsfähige Land- und Ernährungswirtschaft. Zweitens haben wir eine exzellente Forschungslandschaft mit herausragender Expertise in zahlreichen Themenfeldern der Bioökonomie. Und drittens begünstigt der Strukturwandel die Entwicklung hin zu einer Modellregion für nachhaltiges Wirtschaften, die im Sinne aller für die gesamte Region eine lebenswerte Zukunft schafft.

Die bisher erzielten Ergebnisse stimmen mich positiv, dass wir in einem ideologie-, technologie- und ergebnisoffenen Dialog gemeinsam die Vision einer Modellregion BioökonomieREVIER Rheinland verwirklichen werden. Ich freue mich auf den weiteren Austausch und möchte Sie einladen, sich aktiv einzubringen.

Ihr Christian Klar



Dr. Christian Klar
Leitung Koordinierungsstelle
BioökonomieREVIER

INHALT



GRUSSWORTE	6
Dr. Patricia Peill, Mitglied des Landtages Nordrhein-Westfalen Jens Bröker, Vorsitzender des Revierknotens Ressourcen und Agrobusiness, Zukunftsagentur Rheinisches Revier	
PERSPEKTIVE BIOÖKONOMIE	8
INTERVIEW	10
Dr. Bernd Lüttgens, Stv. Geschäftsführer, Rheinischer Landwirtschafts-Verband e. V.	
STUDIE	
BIOÖKONOMIE: POTENZIALE IM RHEINISCHEN REVIER ROHSTOFFE UND ERNÄHRUNG	14
AUF EINEN BLICK: DIE BEDEUTUNG DER BIOÖKONOMIE IM RHEINISCHEN REVIER	16
HINTERGRUND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG	18
BESCHREIBUNG DER METHODISCHEN VORGEHENSWEISE	22
DAS WERTSCHÖPFUNGSSYSTEM DER LAND- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT	24
DIE ÖKONOMISCHE BEDEUTUNG DER LAND- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT IM RHEINISCHEN REVIER	26
RAHMENBEDINGUNGEN FÜR EINE MODELLREGION BIOÖKONOMIEREVIER RHEINLAND	36
SUBSTRATPOTENZIALE FÜR EINE BIOGENE ÖKONOMIE IM RHEINISCHEN REVIER	40
BIOÖKONOMIE: DIE WIRTSCHAFTSFORM DER ZUKUNFT	48
3 FRAGEN AN	51
Prof. Ulrich Schurr, Leiter und Initiator BioökonomieREVIER	
AUSBLICK	52
Anmerkungen	54
Impressum und Bildnachweis	55

GRUSSWORTE



Dr. Patricia Peill

Mitglied des Landtages
Nordrhein-Westfalen

Sehr geehrte Leserinnen, sehr geehrte Leser,

die Bioökonomie ist das Thema des Wissenschaftsjahres 2020. Es geht darum: Wie können wir nachhaltiger leben, Ressourcen schonen und gleichzeitig unseren Lebensstandard sichern? Wie können Wissenschaft und Technologie uns dabei unterstützen?

Beste Böden und ein mildes Klima sind ideale Voraussetzungen, um im Rheinischen Revier hochwertige Nahrungsmittel zu produzieren. Entsprechend stark sind die Lebensmittel- und Futtermittelwirtschaft in der Region vertreten. Die heimische Landwirtschaft steht vor diversen großen Strukturumbrüchen. Zudem drängen Klimawandel und Flächenverlust zum Umdenken. Es geht darum, neue, innovative Einkommensquellen im Rheinischen Revier zu schaffen – mit Blick auf die Produktion wertvoller Rohstoffe, die

Wertschöpfung biobasierter Reststoffe und einen schonenden Umgang mit der Umwelt.

Hier liefert die Bioökonomie mit einer biobasierten, an natürlichen Stoffkreisläufen orientierten, nachhaltigen Wirtschaftsform zentrale Beiträge. Aus den Erkenntnissen sollen schnell Wertschöpfung und neue, neuartige Arbeitsplätze entstehen. Das Land Nordrhein-Westfalen und das Rheinische Revier haben gemeinsam ein Leitbild für die großen zukünftig nötigen Weichenstellungen entwickelt. Dabei finden die regionalen Besonderheiten der Wirtschafts- und Beschäftigungsstruktur, aber auch die bestehenden und ausbaufähigen Wertschöpfungsketten besondere Beachtung.

Neben der Umsetzung der einzelnen Schritte in der zeitlichen Schiene hat die Zukunftagentur Rheinisches Revier im „Wirtschafts- und Strukturprogramm für das Rheinische Zukunftsrevier 1.0“ die vier großen Zukunftsfelder Energie und Industrie, Innovation und Bildung, Raum und Infrastruktur sowie Ressourcen und Agrobusiness definiert. Im Themenfeld Ressourcen und Agrobusiness stellt die Bioökonomie das Bindeglied zwischen Landwirtschaft, Beschäftigten, Wirtschaft und der Region dar. Ziel ist die Entwicklung des Rheinischen Reviers hin zu einer Modellregion für geschlossene Stoffkreisläufe und Kreislaufwirtschaft.

Wir befinden uns in einem Transformationsprozess zu nachhaltigem und zukunftssicheren Wirtschaften, von der bereits eingeleiteten Energiewende in eine gerade erst beginnende Ressourcenwende. Als Vorsitzende des Ausschusses für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz ist mir die Verzahnung von Ökologie und Ökonomie, aber auch die breite Be-

teiligung aller Akteure einschließlich der Kommunen und ihrer Bürgerinnen und Bürger in unserer Region sehr wichtig.

Als Initiator von BioökonomieREVIER hat Prof. Schurr mit seinem Team eine Koordinierungsstelle an seinem Forschungsinstitut angesiedelt, die in vieldimensionaler Weise die Bioökonomie-Potenziale im Rheinischen Revier bündelt, traditionelle Nutzungspfade weiterentwickelt, neue Märkte erschließt, die Verzahnung von Wissen und Forschung mit neuen Geschäftsmodellen etabliert und alle Informationen einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung stellt. BioökonomieREVIER ist ein überaus wichtiger Ratgeber für die Landesregierung im Strukturwandelprozess.

Um die Vision einer voll integrierten Bioökonomie im Jahr 2038 zu verwirklichen, müssen heute die Rahmenbedingungen für die Profilierung des Rheinischen Reviers anhand von Fakten dargelegt werden.

Wie die Studie zeigt, geht es also nicht nur allein um wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn, sondern darum, darzustellen, dass eine engere Verzahnung und der Wissenstransfer von der Forschung in die Wirtschaft zu großer Wertschöpfung und echter Nachhaltigkeit führen können. Ich bin beeindruckt, wie anschaulich und verständlich dieses komplexe Thema in der vorgelegten Studie präsentiert wird.

Es steht abschließend für mich fest:
Bioökonomie ist das Zukunftsthema im Rheinischen Revier!

Herzlichst Ihre
Patricia Peill

Sehr geehrte Damen und Herren,

der Braunkohleausstieg bis 2038 stellt das Rheinische Revier nicht nur vor große Herausforderungen, sondern eröffnet uns in der Region auch einzigartige Chancen. Der Klimawandel erfordert in vielen Bereichen der Gesellschaft ein Neudenken. Gefragt sind Ideen, wie wir unsere Lebens- und Arbeitsweise in Zukunft nachhaltiger gestalten können. Der Strukturwandel im Rheinland versetzt uns in die Lage, mit gutem Beispiel voranzugehen. Als Modellregion für ressourceneffizientes Wirtschaften können wir die Konzepte und Lösungen entwickeln und erproben, die morgen hier und anderswo gefragt sein werden.

Der „Revierknoten Ressourcen und Agrobusiness“ erfüllt hierbei eine zentrale Rolle. Hand in Hand mit den unterschiedlichsten Akteuren in der Region arbeiten wir branchen- und fachübergreifend darauf hin, dass Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit im Rheinischen Revier weiter zusammenwachsen. Denn darum geht es: Ressourceneffizienz und Wertschöpfung so miteinander zu verweben, dass neue Einkommensquellen und Arbeitsplätze entstehen – und unsere natürlichen Ressourcen erhalten bleiben.

Im „Wirtschafts- und Strukturprogramm für das Rheinische Zukunftsrevier 1.0“ sind hierzu erste Ziele, Strategien und Handlungsfelder definiert. Die Bandbreite der Themen und die Chancenvielfalt, die hier deutlich werden, sind beeindruckend. Gleiches gilt für das Engagement der beteiligten Akteure. Es gilt jetzt, die vorhandenen Potenziale strukturwirksam weiterzuentwickeln und umzusetzen.

Der Prozess hat gerade erst begonnen. Alle Interessierten sind eingeladen, sich mit eigenen Beiträgen zu beteiligen. Wirtschaft, Landwirtschaft, Wissenschaft, Kommunen, Umweltschutzverbände und die Zivilgesellschaft sind aufgerufen, mit ihren Ideen an der Ausgestaltung der thematischen Entwicklungslinien mitzuwirken. Bis Sommer 2021 werden wir unsere Vision für das Zukunftsfeld Ressourcen und Agrobusiness im Rahmen der Fortschreibung des Wirtschafts- und Strukturprogramms weiter ausarbeiten.

Die Initiative BioökonomieREVIER wird dazu einen wesentlichen Beitrag leisten. Sie bildet mit ihren zahlreichen Aktivitäten und ihrem Netzwerk regionaler Akteursgruppen im Themenfeld Bioökonomie schon jetzt das Rückgrat des Strukturwandels. Für das Rheinische Revier ist der integrative Charakter von BioökonomieREVIER ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal. Die Initiative ist nicht nur ein Vorreiter bei der Entwicklung einer kohärenten Regionalstrategie, sondern fungiert gleichsam als Leuchtturm, der uns im Transformations- und Entwicklungsprozess der gesamten Region den Weg weist.

Die Erfahrungen der letzten Monate und Wochen machen mich zuversichtlich, dass der Strukturwandel im Rheinischen Revier erfolgreich sein wird.

Herzlichst Ihr
 Jens Bröker



Jens Bröker
 Vorsitzender des Revierknotens
 Ressourcen und Agrobusiness,
 Zukunftagentur
 Rheinisches Revier

PERSPEKTIVE BIOÖKONOMIE

REGIONALE STIMMEN ZU DEN POTENZIALEN UND CHANCEN



„Im Kontext des Klimawandels werden Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft in jeder Hinsicht an Bedeutung gewinnen. Regenerative Landwirtschaft, Präzisionsackerbau und Bioenergie sind im Rheinischen Revier bereits gelebte Wirklichkeit. Die Initiative BioökonomieREVIER kann uns in diesem Zusammenhang noch besser mit wissenschaftlicher Expertise vernetzen. Darüber hinaus trägt sie dazu bei, die Allgemeinheit für die besonderen Potenziale und Belange der regionalen Land- und Ernährungswirtschaft zu sensibilisieren.“

Andreas Dering, Geschäftsführer des Maschinenring Rheinland-West e.V., Titz-Ameln, www.mr-rheinland-west.de



„Ob Agria, Victoria, Leyla oder Belana – welche Kartoffelsorte bei uns gepflanzt wird und wie die Bestände über die Vegetationsperiode geführt werden, entscheiden wir schon heute auf Basis modernster Datenerhebungen und den Methoden des integrierten Pflanzenanbaus. Die globalen Herausforderungen verlangen jedoch nach neuen, weitergehenden Impulsen und Lösungen. Der intensive Austausch mit der Wissenschaft kann und wird uns hier neue Perspektiven eröffnen. Die Nähe zur Forschung ist dabei eine Riesenchance für die Landwirtschaft im Rheinischen Revier.“

Karl-Heinz Albersmeier, Geschäftsführer der Kartoffelpower Albersmeier GbR, Jülich-Güsten, www.kartoffelpower.de



„Die Studie zu den Bioökonomie-Potenzialen der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier bildet eine wichtige Grundlage für eine erfolgreiche Zusammenarbeit aller Anrainerkommunen mit der Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER. Gemeinsam können wir neue Ansätze erproben, die uns nach dem Braunkohleausstieg helfen. Für Merzenich stelle ich mir eine Zukunft als beispielhafte Agrar- und Klimakommune vor.“

Georg Gelhausen, Bürgermeister der Gemeinde Merzenich, www.gemeinde-merzenich.de



„**Das Gras für unsere Papierproduktion** in Düren beziehen wir von Landwirten oder Kommunen vor Ort. Wenn die Mengen größer werden, wollen wir dies über die Bauernverbände organisieren. Aus diesem Grund freuen wir uns sehr, dass BioökonomieREVIER den Kontakt zur Landwirtschaft vermittelt hat.“

Michael Kroheck, Leiter Business Development, Creapaper GmbH, Düren, www.creapaper.de



„**Die wertvollen Bördeböden** machen das Rheinische Revier zum ‚Food Valley‘ im Westen Deutschlands. Dieses regionale Potenzial werden wir im Rahmen des Übergangs von der Braunkohle zur Bioökonomie erweitern können. Kreislaufwirtschaft und Kaskadennutzung bergen viele Chancen für die regionale Landwirtschaft. Das Zusammenwirken von Forschung, Produktion und Verwertung begünstigt die Ansiedlung neuer Unternehmen und das Entstehen neuer Arbeitsplätze in unserer Branche.“

Erich Gussen, Vorsitzender der Kreisbauernschaft Düren beim Rheinischen Landwirtschafts-Verband e.V., Düren, www.rlv.de/kreisbauernschaft/dueren/



„**Wir haben im Rheinischen Revier** immense Stärken, die dabei helfen werden, die Zukunft der Region aktiv zu gestalten. Mittels Sensorik und intelligenter Datenerfassung und -verarbeitung können Landwirtinnen und Landwirte heute schon die Bewirtschaftung ihrer Felder präzise steuern. Kameras scannen Pflanzen, um automatisch zu errechnen, wie viele Nährstoffe gerade benötigt werden. Mit diesen Daten kann ein Landwirt den Düngereinsatz passgenau regulieren. Die Gewässer werden geschont und die Qualität der Pflanzen nimmt zu.“

Prof. Volker Sander, Professor für Angewandte Informatik, Fachhochschule Aachen, Standortsprecher am Campus Jülich, www.fh-aachen.de/hochschule/campus-juelich



„**Die Initiative BioökonomieREVIER** spielt eine zentrale Rolle für den Aufbau neuer Wertschöpfungsketten und Partnerschaften. Und es ist immens wichtig, aus dem Kontext Wissenschaft heraus gemeinsam neue Ideen auszuprobieren und über eine solche Plattform in den Markt zu bringen.“

Timo Koch, Leiter Innovation Center, Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG, Köln, und Geschäftsführer Savanna Ingredients GmbH, Elsdorf, www.pfeifer-langen.com/ www.savanna-ingredients.com



„**Als Lebensmittelverarbeitendes Unternehmen** stehen wir vor neuen agrar- und umweltpolitischen Rahmenbedingungen. Von innovativen Technologien und Verfahren und einer engen Zusammenarbeit mit der Wissenschaft können wir profitieren. Gerade in Zeiten des Strukturwandels ist dies wichtig, um weiterhin wirtschaftlich und nachhaltig in der Region zu produzieren.“

Karl Hubert Stollenwerk, Geschäftsführender Gesellschafter J. & W. Stollenwerk oHG, Kerpen, www.stollenwerk-konserven.de



„**Es ist schon einzigartig**, wie nah an der Praxis wir im Rahmen der Initiative BioökonomieREVIER arbeiten können. So forschen wir etwa an einer digitalen Infrastruktur mit landwirtschaftlichen Daten, die Wissenschaft und jungen Unternehmen das Ausprobieren gemeinsamer Ideen erleichtern soll. Wissenschaftliche Innovationen lassen sich somit deutlich schneller in neu entstehende Geschäftsmodelle und Arbeitsplätze im Rheinischen Revier überführen.“

Dr. Robert Koller, wissenschaftlicher Mitarbeiter, Institut für Pflanzenwissenschaften des Forschungszentrums Jülich, www.fz-juelich.de/ibg/ibg-2/DE

INTERVIEW

„Die Geschwindigkeit, mit der wir uns an den Klimawandel anpassen müssen, ist die größte Herausforderung für die Landwirtschaft in der Region.“

Dr. Bernd Lüttgens

stellvertretender Geschäftsführer
des Rheinischen Landwirtschafts-
Verbandes RLV e.V.



„BIOÖKONOMIE IST EIN ZUKUNFTS- MODELL FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT“

Die Landwirtschaft im Rheinischen Revier hat mit guten Böden und einem ausgewogenen Klima beste Bedingungen, um wertvolle Nahrungsmittel zu produzieren. Doch jetzt beschäftigt der Klimawandel die Branche und drängt zu einem Umdenken. Die Initiative BioökonomieREVIER ist dabei eine einmalige Chance für die regionale Landwirtschaft. Dr. Bernd Lüttgens, stellvertretender Geschäftsführer des Rheinischen Landwirtschafts-Verbandes, beschreibt im Interview die neuen Perspektiven, die sich durch die Initiative für die regionale Land- und Ernährungswirtschaft eröffnen.

Herr Dr. Lüttgens, was bedeutet Innovation für Sie?

Für die Landwirtschaft ganz oben steht die Digitalisierung. Damit ist die Verwendung von Daten im Sinne einer angepassten Nutzung natürlicher Ressourcen gemeint. Es geht hier einerseits um eine Sicherung der Erträge und andererseits um eine Minderung der Auswirkungen auf die Umwelt, etwa im Bereich Wasserschutz. Dazu gehört eine neuartige Pflanzenzüchtung. Wir brauchen Kulturarten und Sorten, die auch künftig bei einem sich verändernden Klima hohe Ertragsleistungen bringen, aber auch widerstandsfähig gegen Krankheiten sind.

Welchen Herausforderungen müssen Sie sich im Hinblick auf Klimawandel und den Weltmarkt stellen?

Die Geschwindigkeit, mit der wir uns an den Klimawandel anpassen müssen, ist die größte Herausforderung für die Landwirtschaft in der Region. Dabei denken wir nicht zuerst an den Weltmarkt für Agrarerzeugnisse, sondern unser Fokus liegt immer auf den heimischen Verbrauchern. Das heißt:

Wir richten unsere Produktion im Kern auf die regionale Lebensmittelproduktion aus, sehen zugleich aber auch eine große Chance im Anbau von nachwachsenden Rohstoffen, die einen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten und in den mittelständischen Unternehmen der Region Verwendung finden können.

Wie kann die Wissenschaft Sie unterstützen?

Die Wissenschaft kann uns wertvolle Handlungsanleitungen geben, wie wir uns besser und schneller an den Klimawandel anpassen können. Wir setzen daher ganz gezielt auf die Umsetzung von entsprechenden Erkenntnissen aus den wissenschaftlichen Instituten in der Region, zum Beispiel bei der Digitalisierung.

Vor welchen Strukturumbrüchen steht die Landwirtschaft im Rheinischen Revier?

Die Landwirtschaft in der Region ist seit einigen Jahren in einem fortlaufenden Wandel. Dieser leitet sich zum einen aus dem technischen Fortschritt ab und zum anderen aus der



Rheinischer Landwirtschafts-Verband RLV e. V.

Der Rheinische Landwirtschafts-Verband ist eine regionale Interessensvertretung von rund 14.000 Familien in den Regierungsbezirken Köln und Düsseldorf. Er steht für eine starke Agrarwirtschaft im ländlichen Raum des Rheinischen Reviers und setzt sich für eine nachhaltige Landbewirtschaftung ein, die den bäuerlichen Familienbetrieben eine Zukunftsperspektive bietet.
www.rlv.de

Anpassung an den Markterfordernissen. Eine Besonderheit unserer Region, die den Wandel in der Landwirtschaft zusätzlich forciert hat, ist der umfangreiche Verlust von landwirtschaftlichen Flächen.

Was bedeutet das?

Verbindet man die genannten Faktoren, lässt sich aus unternehmerischer Sicht folgende Formel ableiten: Begrenzte Verfügbarkeit von Flächen verlangt eine nachhaltige effiziente Produktion unter Einsatz der jeweils besten zur Verfügung stehenden modernen Technologien auf Flächen. Nur so kann bei den guten Böden in der dicht besiedelten Bördelandschaft zwischen Aachen und Köln ein Beitrag zur regionalen Versorgung mit Nahrungsmitteln sichergestellt werden.

Wie blickt die Landwirtschaft auf BioökonomieREVIER und Kreislaufwirtschaft?

Die Landwirtschaft ist im Kern immer eine Kreislaufwirtschaft gewesen. Schon seit jeher haben landwirtschaftliche Betriebe viele Reststoffe verwertet. Der Leitgedanke einer Bioökonomie ist uns also vertraut – und genau deshalb ist die Bioökonomie ein Zukunftsmodell für die Landwirtschaft. Wir können ein wichtiges Absatzpotenzial gewinnen, indem wir nachhaltig produzierte Rohstoffe für die verschiedenen Verwendungsbereiche produzieren.

Darüber hinaus haben wir im Rheinischen Revier jetzt die Chance, ein echter Schrittmacher für die Bioökonomie zu werden. Die Landwirtschaft ist hier in einer Schlüsselstellung, da mit der Bioökonomie verschiedenste landwirtschaftliche Erzeugnisse stofflich verwertet werden. Wir können so ein vielfältiges Landschaftsbild schaffen

und gleichzeitig Wertschöpfung von der Fläche generieren.

Wie könnte das in der Praxis konkret aussehen?

Denkbar wäre etwa die Nutzung von Gras auf extensiven Flächen zur Erzeugung von Pappe und Papier. Hier gibt es mit Creapaper bereits ein Vorzeigeprojekt. Dann kann Stroh als natürliches Dämmmaterial für Häuser genutzt werden. Und mit der Rheinischen Ackerbohne haben die Landwirte in der Region ein echtes Zukunftskonzept auf den Weg gebracht, mit dem schon heute ein großes Chancenpotenzial genutzt wird.

Die Kombination aus der landwirtschaftlichen Produktion und der Nutzung von Reststoffen liefert den Treibstoff für den Zukunftsmotor Bioökonomie in der Region. Davon profitiert die Landwirtschaft selbst, denn die verwerteten Reststoffe werden teils auch in der landwirtschaftlichen Nutzung eingesetzt. Sei es als Düngemittel oder als Ausgangsprodukt für neue Produktionsbereiche, etwa in Bioraffinerien.

So kann die Abhängigkeit der regionalen Wirtschaft von externen Rohstoffen reduziert werden. Gleichzeitig werden wir den künftigen gesellschaftlichen Herausforderungen hinsichtlich des Klimawandels gerecht.

Was erwarten Sie als Verband von der Initiative BioökonomieREVIER, die eine Modellregion für die Bioökonomie werden soll?

Wir sehen hierin ein Konzept, das die vorhandenen Stärken der Region nachhaltig festigt. Wissenschaft, Unternehmen und Landwirtschaftsbetriebe, die für Neuerungen offen sind, können sich zunehmend

vernetzen. Der Knowledge-Transfer wird nicht nur die Unternehmen und Betriebe in der Region stärken, sondern nach unseren Erwartungen weit über das Rheinische Revier hinausstrahlen.

Für die Landwirtschaft in der Region entsteht die Chance neuer Wertschöpfungskonzepte, bei denen neben der Erzeugung von Rohstoffen auch die Reststoffverwertung wieder an Bedeutung gewinnt. Wir sind überzeugt, dass wir eine Region der integrierten Wertschöpfungsketten haben, bei denen Landwirte und Verarbeitungsunternehmen intensiv zusammenarbeiten, um eine möglichst nachhaltige Produktion und Verwertung biogener Rohstoffe zu koordinieren.

Welchen Effekt könnte die Initiative BioökonomieREVIER auf das eingangsfeld haben?

Wir sollten die Modellregion als Chance nutzen, mit dem Thema Bioökonomie die gesellschaftspolitischen Spannungsfelder – zwischen der Landwirtschaft einerseits sowie dem Natur- und Wasserschutz andererseits – zu versöhnen. Gerade die Möglichkeiten, die sich im Bereich der Rekultivierung der Tagebau-Nachfolgelandschaften bieten, sollten wir ergreifen, um mit einer landwirtschaftlichen Produktion der Landschaft ein Bild zu geben und gleichzeitig einen Beitrag für Natur- und Wasserschutz zu leisten. Dazu brauchen wir eine umfangreiche landwirtschaftliche Rekultivierung.

Apropos Zukunft. Wie wird die rheinische Landwirtschaft in 20 Jahren aussehen?

„Wir wollen die Zukunftsmacher sein.“ So haben es unsere jungen Bäuerin-

„Die Wissenschaft kann uns wertvolle Handlungsanleitungen geben, wie wir uns besser und schneller an den Klimawandel anpassen können.“

nen und Bauern formuliert. Ich denke, genau das muss unser Anspruch sein: innovative landwirtschaftliche Betriebe, die in integrierten Ketten Innovationen adaptieren und zugleich Motor für Neuerungen sind.

In der Produktion wird die Landwirtschaft verstärkt auf Digitalisierung und Robotik setzen, die in der Region mit den Forschungseinrichtungen und Landtechnikunternehmen, wie der Firma Lemken, entwickelt und produziert werden. Ein auf die Region zugeschnittenes Wassermanagement wird eine hohe Anbausicherheit schaffen und die Umweltwirkung der Landwirtschaft reduzieren.

Ich bin überzeugt davon, dass das angebaute Kulturartenspektrum in Zukunft breiter sein wird, weil die Textilindustrie, die Kunststoffindustrie oder die Lebensmittelproduktion aus den verschiedensten Pflanzen neue Produkte erzeugen und auch Reststoffe sinnvoll verwerten. Die Vielfalt der Produktion wird das Landschaftsbild bereichern und die Attraktivität der Bördelandschaft steigern.

Das Interview führte Anke Krüger.



STUDIE

BIOÖKONOMIE: POTENZIALE
IM RHEINISCHEN REVIER
ROHSTOFFE UND ERNÄHRUNG





Im Rahmen der Studie untersuchte ein Team der Prognos AG:

- Zusammenhänge des Wertschöpfungs-systems der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier
- Ökonomische Bedeutung der Zusammenhänge des Wertschöpfungs-systems anhand von Erwerbstätigen, Umsätzen und Bruttowertschöpfung auf einer direkten und indirekten Ebene
- Ausgangslage der Region zur Hebung zukünftiger Potenziale im Kontext des einsetzenden Strukturwandels
- Im Rheinischen Revier entstehende Substrat-potenziale für eine höherwertige Nutzung

AUF EINEN BLICK: DIE BEDEUTUNG DER BIOÖKONOMIE IM RHEINISCHEN REVIER

Welche Rolle spielt die Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier? Dieser Frage ging ein Team der Prognos AG im Auftrag der Initiative Modellregion BioökonomieREVIER nach. Auf der Suche nach Antworten analysierte es die Bedeutung der als Teilbereiche der Bioökonomie klassifizierbaren Wirtschaftsbereiche für die Region.

Die quantitative Abschätzung der ökonomischen Bedeutung der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier erfolgte über zwei Wege: Erstens wurde eine Abgrenzung der Wirtschaftszweige nach Wirtschaftszweig-Klassifikation des Statistischen Bundesamtes und den entsprechend zugeschnittenen Daten aus der Statistik der Bundesagentur für Arbeit vorgenommen. Zweitens kamen die Input-Output-Tabellen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung auf Bundesebene und einer Regionalisierung dieser Tabellen für das Rheinische Revier zur Anwendung.

Die Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier erwirtschaftete 2017 **eine direkte Bruttowertschöpfung von 1,56 Milliarden Euro bei 34.000 Erwerbstätigen**. Berücksichtigt man die zusätzlichen indirekten Effekte, die sich aus den Vorleistungsbeziehungen der beiden Branchen ergeben, so wachsen diese Zahlen auf **2,75 Milliarden Euro Wertschöpfung und 53.900 Erwerbstätige** an. Dies entspricht einem Beschäftigungsfaktor von 0,6. Das heißt, **jeder Arbeitsplatz in der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier sorgt für 0,6 weitere Arbeitsplätze in anderen Wirtschaftszweigen**. Im Wertschöpfungsbereich beträgt dieser Faktor sogar 0,8. Die Land-

und Ernährungswirtschaft kann also, insbesondere in Kombination mit ihrer Gesamtgröße, als einer der relevantesten Wirtschaftsfaktoren in der Region angesehen werden.

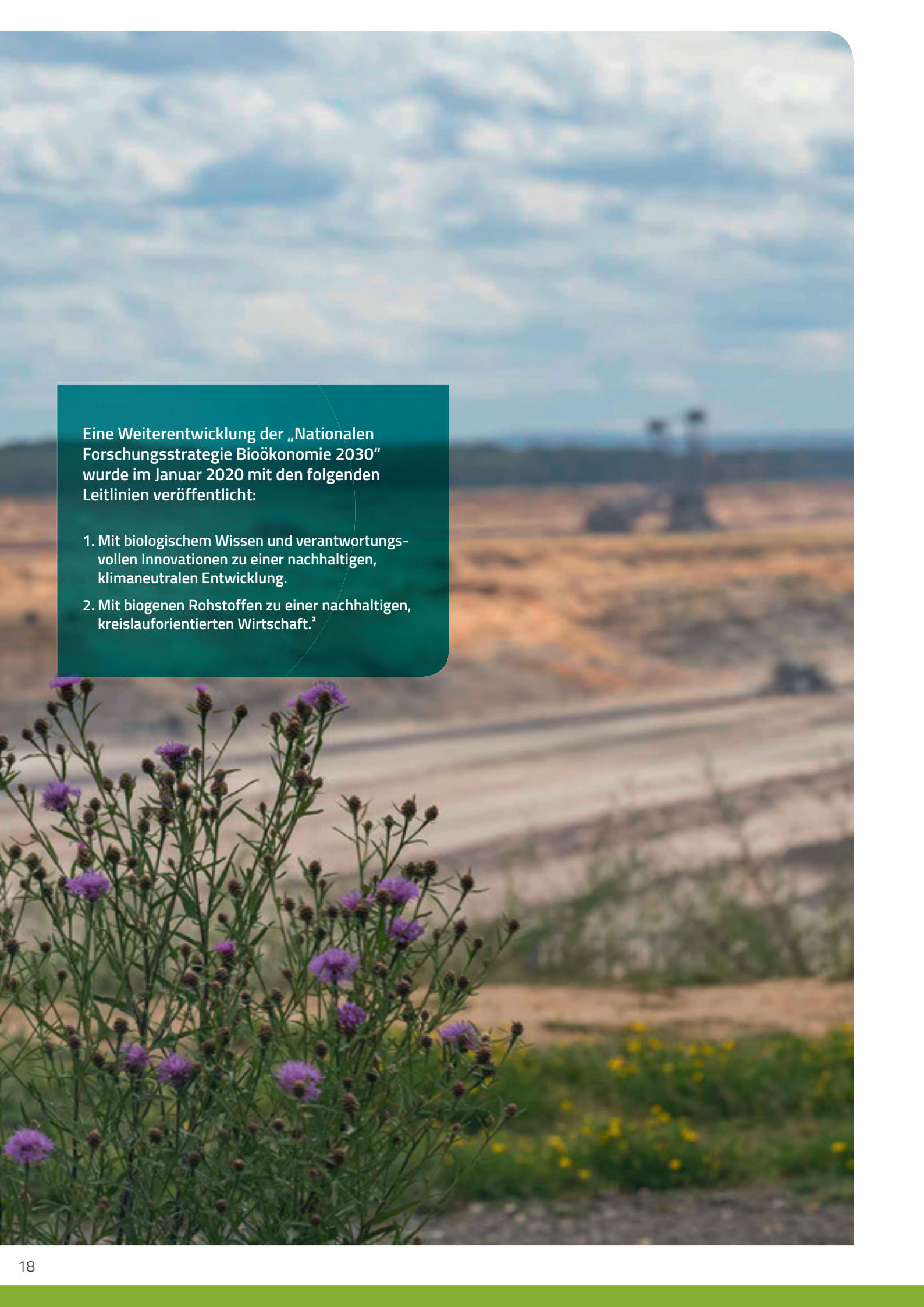
Das qualitative Wertschöpfungssystem der Land- und Ernährungswirtschaft, das in Workshops mit lokalen Akteurinnen und Akteuren entwickelt wurde, bildet die Systemgrenze für die anschließend durchgeführte Untersuchung von Biomassepotenzialen. Dabei ging es um die Frage, welche Chancen und Möglichkeiten es gibt, vorhandene Biomasse im Sinne einer nachhaltigen Bioökonomie zu nutzen.

Für eine solche Verwertung kommen nicht nur die rund 331.000 jährlich anfallenden Tonnen Biomüll und Grünabfälle infrage. Auch das bei der Ernte anfallende Getreidestroh (das mit mehr als 491.000 Tonnen fast die Hälfte der Massepotenziale birgt), die in der Zuckerherstellung anfallenden Schnitzelreste und Melassen sowie die Kleiereste als Nebenprodukte der Weizen- und Roggenvermahlung eignen sich grundsätzlich für eine erweiterte und höherwertige Nutzung.

Die gesamten biotischen Massepotenziale des Rheinischen Reviers betragen pro Jahr ca. 1,17 Millionen Tonnen.

„Die Land- und Ernährungswirtschaft kann als einer der relevantesten Wirtschaftsfaktoren in der Region angesehen werden.“

„Jeder Arbeitsplatz in der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier sorgt für 0,6 weitere Arbeitsplätze in anderen Wirtschaftszweigen.“



Eine Weiterentwicklung der „Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030“ wurde im Januar 2020 mit den folgenden Leitlinien veröffentlicht:

1. Mit biologischem Wissen und verantwortungsvollen Innovationen zu einer nachhaltigen, klimaneutralen Entwicklung.
2. Mit biogenen Rohstoffen zu einer nachhaltigen, kreislaforientierten Wirtschaft.²

HINTERGRUND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Klimaschutz und Nachhaltigkeit spielen weltweit eine immer wichtigere Rolle. Die Ideen der Initiative BioökonomieREVIER sind Teil einer übergreifenden Strategie, die Deutschland und das Rheinische Revier fit machen für die Zukunft.

„Unter ‚Bioökonomie‘ oder ‚biobasierter Wirtschaft‘ verstehen wir die wissenschaftsbasierte Erzeugung und Nutzung nachwachsender Ressourcen, um Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in allen wirtschaftlichen Sektoren im Rahmen eines zukunftsfähigen Wirtschaftssystems bereitzustellen. Das Konzept der Bioökonomie umfasst danach alle Wirtschaftssektoren und ihre zugehörigen Dienstleistungsbereiche, die nachwachsende Rohstoffe – wie Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen und deren Produkte – erzeugen, be- und verarbeiten, nutzen oder damit handeln.“¹

Mit der „Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030“ stellte die Bundesregierung 2010 die Weichen für eine Transformation der fossilen Wirtschaft zu einer biobasierten Wirtschaft, die erneuerbare Ressourcen nutzt. In der „Nationalen Politikstrategie Bioökonomie“ von 2013 formulierte sie Ziele und Maßnahmen für eine Transformation weg von fossilen Brennstoffen. Eine Weiterentwicklung dieser Strategie, in der die Nachhaltigkeit und der Klimaschutz auf nationaler Ebene stärker berücksichtigt werden, wurde im Januar 2020 mit den folgenden Leitlinien veröffentlicht:

1. Mit biologischem Wissen und verantwortungsvollen Innovationen zu einer nachhaltigen, klimaneutralen Entwicklung.
2. Mit biogenen Rohstoffen zu einer nachhaltigen, kreislauforientierten Wirtschaft.²

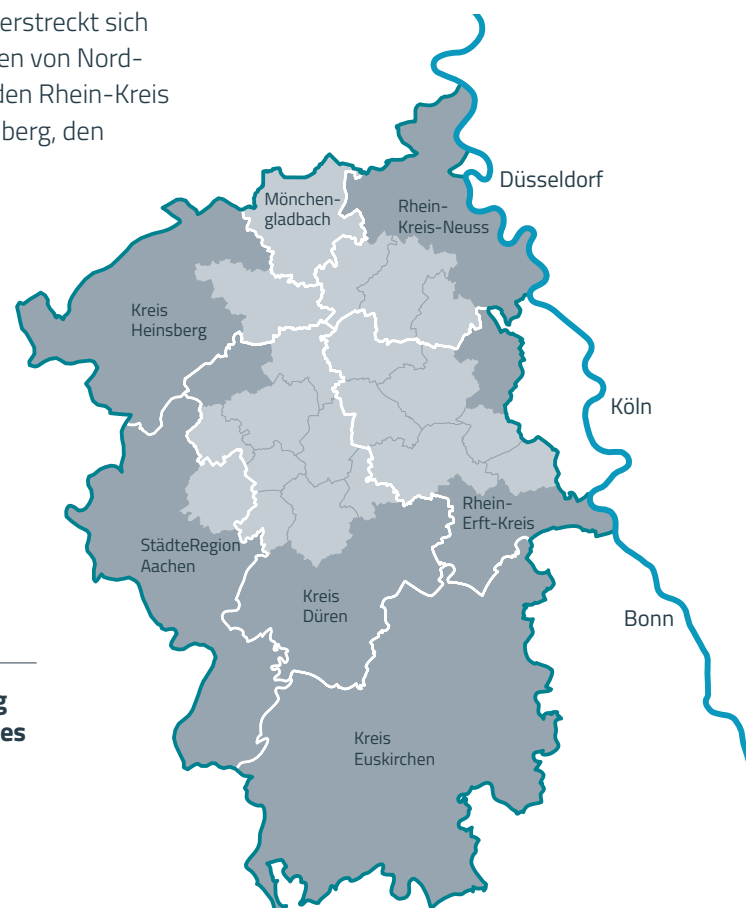
Als Braunkohle-Abbauregion ist das Rheinische Revier beispielhaft in Deutschland für die Transformation zu einer biobasierten Wirtschaft. Die Region ist durch den jahrzehntelangen Braunkohleabbau landschaftlich geprägt und wie nur wenige andere in mehrererlei Hinsicht von fossilen Rohstoffen abhängig. Mit dem Ende des Braunkohleabbaus vollzieht sich im Revier ein tiefgreifender Strukturwandel, von dem bis zu 50.000 Beschäftigte betroffen sein werden. Diesen gilt es zu gestalten.³

Das Rheinische Revier erstreckt sich im gesamten Südwesten von Nordrhein-Westfalen über den Rhein-Kreis Neuss, den Kreis Heinsberg, den Rhein-Erft-Kreis, den Kreis Düren, die StädteRegion Aachen, den Kreis Euskirchen und die kreisfreie Stadt Mönchengladbach. Damit beheimatet die Region auf 5.000 Quadratkilometern etwa 2,4 Millionen Menschen (siehe Abbildung 1).⁴

Abbildung 1: **Verortung des Wirkungsraums des Rheinischen Reviers**

Zur Unterstützung des Strukturwandels im Revier setzte sich die Landesregierung in Nordrhein-Westfalen unter anderem die Ziele:

- Adäquater Ersatz für Wertschöpfung und Beschäftigung in der Braunkohlewirtschaft (und leistet so auch einen Beitrag für die nachhaltige Modernisierung des Industrielands Deutschland)
- Neue Lebensqualität durch Neuordnung des Raums
- Europäische Modellregion für Energieversorgungs- und



HINTERGRUND UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

„Die Initiative BioökonomieREVIER verfolgt das Ziel, eine Bioökonomie im Rheinischen Revier zu etablieren. Damit trägt sie dazu bei, die Zukunftsfähigkeit der Region zu sichern.“

Ressourcensicherheit (nachhaltige Weiterentwicklung der industriellen Wertschöpfungsketten im Rheinischen Revier)⁵

Ein Weg, diese Ziele zu erreichen und die Zukunftsfähigkeit der Region zu sichern, ist die Etablierung einer Bioökonomie. Das verfolgt die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Initiative BioökonomieREVIER.⁶

Die Bioökonomie zeichnet sich durch verschiedene nachhaltige Strategien aus. In einer biobasierten Wirtschaft hat nicht nur die Land- und Ernährungswirtschaft eine hohe Relevanz, sondern es gibt auch intersektorale Überschneidungen, beispielsweise mit der Abfallwirtschaft. Ziel bioökonomischer Ansätze ist die Schaffung einer nachhaltigen, auf dem Anbau nachwachsender Rohstoffe basierenden Wertschöpfung in möglichst vielen Wirtschaftsbereichen.

Vielversprechende Ansätze, um den Verbrauch von Ressourcen zu verringern, sind vor allem die Implementation einer hohen Zirkularität in die Wertschöpfungskette und die Kaskadennutzung von Rohstoffen. Eine solche Prozessoptimierung durch Rückführung und Mehrfachnutzung von Stoffen kann auch durch die vermehrte Nutzung von Reststoff- bzw. Abfallpotenzialen erfolgen.

Das Rheinische Revier bietet beste Bedingungen für eine nachhaltige Bioökonomie: Auf der 3.000 Jahre alten Bördelandschaft werden hochwertige landwirtschaftliche Erzeugnisse produziert. Neben der Landwirtschaft prägen die Ernährungs- und Chemiebranche, die Papierindustrie sowie eine exzellente Forschungslandschaft die Region. Diese Faktoren

bilden optimale Voraussetzungen, zu einer Zukunftsregion für nachhaltige Bioökonomie zu werden.⁷

Bei der Entwicklung des Rheinischen Reviers stellt die Bioökonomie einen zentralen Pfeiler dar. Im Wirtschafts- und Strukturprogramm für das Rheinische Zukunftsrevier ist das Themenfeld auf höchster Ebene verankert. Hier heißt es unter anderem:

„Das Themenfeld Agrobusiness/ Bioökonomie baut im Strukturwandel auf der hochproduktiven Landwirtschaft mit ihrer zentralen Rolle für die Landschafts- und Landnutzungsentwicklung und der weltweit einmaligen Wissens- und Kompetenzlandschaft in der Region auf.“⁸

Die wirtschaftliche Bedeutung des Themenfelds für das Rheinische Revier beziffert das Wirtschafts- und Strukturprogramm auf Wertschöpfungseffekte in Höhe von 7,1 Milliarden Euro und etwa 30.000 Arbeitsplätzen, womit die Bioökonomie die zweitgrößte Wirtschaftsbranche darstellt.⁹

Im Rahmen des Strukturwandels wird sie schon deswegen eine wichtige Rolle spielen, weil sich durch sie vielfältige zusätzliche Arbeitsplätze für alle Qualifikationsstufen ergeben. Diese können hochwertige Impulse für die Entwicklung und Profilierung der Region liefern, etwa durch eine Unter- setzung von Digitalisierungs-, Automatisierungs- oder neuen Wertstoff-techniken. Beschäftigungspotenziale bieten hier beispielsweise Precision Farming, Feldsensorik, die Erforschung von Anbauformen auf marginalen Standorten, die biotechnologische Verwertung biogener Reststoffe in Bioraffinerien im Sinne einer zirkulären Wertschöpfung.

Teil von BioökonomieREVIER ist die Untersuchung der ökonomischen Bioökonomie-Potenziale speziell in der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier.

Langfristige strategische Ziele für das Rheinische Revier sind unter anderem:⁸

- **Etablierung einer voll integrierten Bioökonomie bis 2038**
- **Regionale Weiterverarbeitung der landwirtschaftlichen Produkte zu gesunden Nahrungs- und Futtermitteln**
- **Gewinnung flächeneffizienter Rohstoffe mit hohem Weiterverarbeitungspotenzial**
- **Hebung neuer Wertschöpfungspotenziale durch die Produktion nachwachsender Rohstoffe bzw. deren Veredelung/Konversion**
- **Weitestgehende Schließung von Stoff- und Energiekreisläufen**
- **Schutz und Nutzung der Umweltressourcen**

Die Prognos-Studie präsentiert neben den Untersuchungsergebnissen auch die unterschiedlichen Methodiken der Potenzialermittlung. Die qualitative Aufbereitung erfolgt mithilfe eines Wertschöpfungsnetzwerks, bevor die quantitativen Ergebnisse zur ökonomischen Bedeutung der Land- und Ernährungswirtschaft erläutert werden. Die Rahmenbedingungen für die Transformation und die Profilierung des Rheinischen Reviers als Bioökonomieregion der Zukunft werden dargestellt. Anschließend werden quantitative Biomassepotenziale aufgezeigt, die für eine Kreislaufführung und weitere Inwertsetzung von biotischen Reststoffen der Land- und Ernährungswirtschaft in der Region verfügbar und nutzbar sind. Abschließend werden beispielhaft weitere künftige denkbare Strategien und Maßnahmen der Nutzbarmachung aufgezählt.





„Die ökonomische Bedeutung der Bioökonomie lässt sich nicht nur in den direkten ökonomischen Effekten Wertschöpfung und Beschäftigung messen. Wichtig sind auch indirekte Effekte, die durch Zulieferer und Dienstleister entstehen.“

BESCHREIBUNG DER METHODISCHEN VORGEHENSWEISE

Um die Bedeutung der Land- und Ernährungswirtschaft zu ermitteln, wurden unterschiedliche Methoden angewandt. Hierbei spielten statistische und volkswirtschaftliche Daten ebenso eine Rolle wie der direkte Austausch mit Beteiligten in der Region.

Zur Ermittlung der Bedeutung der Land- und Ernährungswirtschaft für die Bioökonomie im Rheinischen Revier wurden qualitative wie quantitative Methoden genutzt. Für die Darstellung eines Wertschöpfungs- und Innovationsnetzwerks wurden Workshops mit örtlichen Beteiligten sowie ergänzende Recherchen durchgeführt. Ein Ergebnis dieser Arbeit ist die Darstellung eines Wertschöpfungsnetzwerks, das eine detaillierte Abbildung aller Wertschöpfungsbereiche umfasst. Es bildet die Basis für eine quantitative Ermittlung der Bedeutung von Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier.

Workshop und Analyse des Innovationsnetzwerks

Um die Leistungsfähigkeit in der Land- und Ernährungswirtschaft sowie ihre Potenziale für den Gesamtbereich der Bioökonomie im Rheinischen Revier zu erarbeiten, fand am 26. November 2019 ein Workshop statt. Gemeinsam mit Beteiligten aus der Region wurde dabei ein Wertschöpfungsnetzwerk der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier erstellt, das als Grundlage für die folgenden Analysen dient. Darauf aufbauend erarbeiteten die Teilnehmenden dann Potenziale mit Blick auf „Arbeitsplätze und Wertschöpfung“ sowie „Klimawandel und Ressourcenschutz“.

Thematische und wirtschaftliche Abgrenzungen

Die statistische Abgrenzung der Land- und Ernährungswirtschaft orientiert sich an der Klassifikation der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundesamtes (WZ-Code).¹⁰ Auf dieser Grundlage wird die Land- und Ernährungswirtschaft hier vollumfänglich der Bioökonomie zugeordnet. Für die Abgrenzung werden der Land- und Ernährungswirtschaft zugehörige Wirtschaftszweige (bis zu einem Detaillierungsgrad auf Fünfsteller-Ebene) identifiziert und als Grundlage einer weiteren Betrachtung in Wertschöpfungsschritten im Sinne einer Wertschöpfungskette zusammengefasst (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: **Schematische Abbildung der Wertschöpfungskette der Land- und Ernährungswirtschaft**



Abbildung 3: **Darstellung des Grundmodells**



Prognos AG, nach economica 2015

In Fällen, in denen nicht die gesamte Tätigkeit eines Wirtschaftszweiges eindeutig der Land- oder Ernährungswirtschaft zugeordnet werden kann, werden die Anteile des Wirtschaftszweigs, die in den jeweiligen Bereich eingehen, auf Grundlage von Sekundärliteratur geschätzt und in die Abgrenzung und Berechnung einbezogen.

Für die identifizierten Wirtschaftszweige sowie die zusammengefassten Wertschöpfungsschritte können so auf Grundlage amtlicher Statistiken quantitative Aussagen zu Erwerbstätigen, Umsätzen und Bruttowertschöpfung getätigt werden.

Regionalisierte Input-Output-Tabellen

Zusätzlich zu der statistischen Abgrenzung nach der WZ-Klassifikation wird die Bedeutung der Land- und Ernährungswirtschaft mit einem zweiten statistischen Ansatz ermittelt: Die Input-Output-Tabelle der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung wird hierzu für das Rheinische Revier regionalisiert. Auf dieser Basis können so-

wohl direkte als auch indirekte Effekte der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier ermittelt werden.

Die direkten Effekte bezeichnen dabei Beschäftigung und Wertschöpfung, die unmittelbar im Zusammenhang mit der Bioökonomie stehen.¹¹ Direkte Wertschöpfungs- und Beschäftigungswirkungen der Bioökonomie machen allerdings nur einen Teil der ökonomischen Effekte aus. Die ökonomische Bedeutung der Bioökonomie ist weitaus umfangreicher, weshalb diese Analyse auch ein besonderes Augenmerk auf die indirekten Effekte legt (siehe Abbildung 3).

Die indirekten Effekte entstehen durch bezogene Vorleistungsprodukte und -dienstleistungen. Damit sind zum Beispiel laufende Ausgaben und Investitionen für Reparaturen, Wartungen etc. gemeint, die zu regionaler und überregionaler Nachfrage nach weiteren Produkten und Dienstleistungen führen. Diese Nachfrage geht wiederum mit einer erhöhten Wertschöpfung bzw. erhöhter Produktion in den liefernden Wirtschaftsbereichen

(Vorleistungsverflechtung) einher. Es ergeben sich dabei indirekte Effekte erster, zweiter und n-ter Ordnung, wobei die Größenordnung der Effekte von Runde zu Runde kleiner wird.

Die direkten regionalwirtschaftlichen Effekte werden aus den Angaben der vorliegenden amtlichen Statistiken sowie aus dem bewährten regionalökonomischen Modell REGINA der Prognos AG ermittelt. Zentrale Kenngrößen sind die Bruttowertschöpfung und die Zahl der Erwerbstätigen. Die Abschätzung der indirekten Effekte ist nur mithilfe eines Wirkungsmodells durchführbar, da sie durch die direkten Zulieferer der Einrichtungen oder auch durch die Zulieferer der Zulieferer entstehen.

Um die Effekte über alle Stufen der vorgelagerten Wertschöpfungsketten abzuschätzen, ist eine Input-Output-Tabelle nötig, die die zweigspezifische Güterproduktion (inklusive der Produktion von Vorprodukten) und deren Verwendung zeigt. Mit ihrer Hilfe lässt sich ermitteln, wie viele Waren und Dienstleistungen in einer Region produziert werden müssen, um eine gegebene Nachfrage zu bedienen. Im Rahmen dieser Studie werden die Effekte der Nachfrage der Land- und Ernährungswirtschaft nach Vorleistungen in den anderen Branchen analysiert.

Hier nicht abgebildet werden die sogenannten induzierten Effekte, die durch die Verwendung des erwirtschafteten Einkommens aus der Land- und Ernährungswirtschaft sowie ihren Vorleistungen entstehen und weitere Arbeitsplätze schaffen. Für eine exakte Abbildung lagen keine Primärdaten vor, und ein vereinfachter Ansatz mit geschätzten Einkommensmultiplikatoren würde ein verschobenes Bild der Effekte zeichnen.

VORLEISTUNGEN



LANDHANDEL, LAGERUNG & TRANSPORT

REGIONALE-LANDWIRTSCHAFT & ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT



VERWENDUNG



Abbildung 4: Wertschöpfungssystem der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier

DAS WERTSCHÖPFUNGSSYSTEM DER LAND- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT

Landwirtschaft und Ernährungswirtschaft sind eng verbunden. Welche Verknüpfungen gibt es im Netzwerk beider Branchen? Wie greifen die unterschiedlichen Leistungen ineinander? Und welche neuen Zukunftschancen bietet das gemeinsame Wertschöpfungssystem?

Das Wertschöpfungssystem der Land- und Ernährungswirtschaft für die Bioökonomie im Rheinischen Revier wurde in einem Workshop gemeinsam mit lokalen Mitwirkenden entwickelt. Es definiert die Systemgrenzen der Untersuchung und bildet die Grundlage der Analyse von Massepotenzialen für die weitere Entwicklung der Bioökonomie im Rheinischen Revier.

Den Kern des Systems bilden die regionale Landwirtschaft und die Ernährungswirtschaft (siehe Abbildung 4). Da die Ernährungswirtschaft die Weiterverarbeitung der in der Landwirtschaft erzeugten Produkte vornimmt, existieren starke Produktionsverflechtungen zwischen beiden Branchen. Sie werden deswegen hier gemeinsam betrachtet. Beide Branchen sind von einer Vielzahl an Vorleistungen abhängig. Hierzu gehören unter anderen die Herstellung von Samen und Düngemitteln, die Herstellung von landwirtschaftlichen Maschinen sowie Treibstoffen, aber auch der gesamte Bereich der landwirtschaftlichen Dienstleistungen. So werden in der landwirtschaftlichen Produktion beispielsweise Arbeitskräfte aus Zeitarbeitsfirmen für die saisonale Produktion eingesetzt.

Neben dem Finanz- und Versicherungswesen oder dem Verwaltungs- und Immobilienwesen liefern auch die Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen im Rheinischen Revier relevante Vorleistungen. Mit ihrer Arbeit fungieren

sie zudem als „Zukunftstreiber“ der Land- und Ernährungswirtschaft in der Region, die von zahlreichen innovativen Impulsen profitieren kann.

Darüber hinaus bezieht die Land- und Ernährungswirtschaft verschiedene Leistungen in Teilen auch über Importe aus dem Weltmarkt. Lagerung, Transport und Landhandel stellen daher eine eigene Vorleistungs- bzw. Wertschöpfungsstufe des Wertschöpfungssystems dar. Produktionsseitig sind in der Landwirtschaft Zuckerrüben, Getreide und Gemüse die wichtigsten landwirtschaftlichen Erzeugnisse. Angebaut werden jedoch auch Energie- sowie Futterpflanzen. Die Viehhaltung spielt im Rheinischen Revier hingegen nur eine untergeordnete Rolle.

Eine der wichtigsten Verarbeitungsformen ist die Raffination von Zucker aus Zuckerrüben, der entweder direkt in den Verkauf geht oder in der Herstellung von Süß- und Backwaren oder Konfitüren verwertet wird.

Die Herstellung von Glaswaren und Konserven, die in der Ernährungswirtschaft benötigt werden, sind ebenfalls Teil des regionalen Wertschöpfungssystems. Die land- und ernährungswirtschaftlichen Erzeugnisse gelangen zum Großteil in den Großhandel und von dort über den Einzelhandel oder die Gastronomie zum Verbraucher. Ein kleiner Teil wird direkt vermarktet, beispielsweise über Hofläden oder ähnliche Strukturen.

„Das Wertschöpfungssystem der Land- und Ernährungswirtschaft für die Bioökonomie im Rheinischen Revier bildet die Grundlage der Analyse der regionalen Massepotenziale.“

Analog zum Weltmarktimport exportiert die Land- und Ernährungswirtschaft einen erheblichen Teil ihrer Produkte auf dem Weltmarkt.

Die Chemie- und Pharmaindustrie ist ein weiterer Bereich der Bioökonomie, der mit Grundstoffen aus der Land- und Ernährungswirtschaft beliefert wird. Der Trend geht hier zur verstärkten Anwendung biobasierter Werkstoffe. Die Land- und Ernährungswirtschaft ist hier über eine Zwischenstufe im Sinne der Bioökonomie auch ein Vorleister für die weitere produzierende Industrie. Beispielsweise wird die in der Zuckerherstellung anfallende Rohmelasse als Nährstoff für die Herstellung von Hefe oder Penicillin verwendet.

Einen weiteren relevanten Verbindungspunkt der Landwirtschaft zum anderweitigen produzierenden Gewerbe stellt die energetische Verwertung von überschüssiger Biomasse bzw. von explizit für diese Verwendung angebauten Energiepflanzen dar.





DIE ÖKONOMISCHE BEDEUTUNG DER LAND- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT IM RHEINISCHEN REVIER

Die Land- und Ernährungswirtschaft zählt zu den wichtigsten Branchen im Rheinischen Revier. Ein Blick in die Statistik zeigt, welchen Beitrag die hier ansässigen Betriebe zur Wertschöpfung in der Region leisten.

Wie lässt sich die Bedeutung von Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier in Zahlen und Werten ausdrücken? Für eine solche Quantifizierung werden zuerst Kennzahlen nach dem statistischen Abgrenzungsverfahren nach Wirtschaftszweig-Klassifikation ermittelt. Die Ergebnisse lassen sich später dann in regionalisierten Input-Output-Tabellen ablesen.

Aufgrund der unterschiedlichen Ansätze ergeben sich zu denselben Sachverhalten teils kleinere Abweichungen in den ermittelten Zahlen. Da beide Ansätze jedoch jeweils in spezifischen Bereichen qualifiziertere Aussagen treffen können, wurde dieser zweigleisige Ansatz weiterverfolgt.

Die jeweiligen Verhältnisgrößen (z. B. das Verhältnis von Erwerbstätigen in der Landwirtschaft zu den Gesamt-Erwerbstätigen) sind jedoch in beiden Ansätzen deckungsgleich. Teilweise wurde daher auch eine „Umrechnung“ der in

einem Ansatz ermittelten Zahlen über die Verhältnisanteile zur Weiterverrechnung im anderen Ansatz verfolgt.

Ergebnisse aus der Abgrenzung nach Klassifikation der Wirtschaftszweige

Die wichtigsten Kennzahlen für die ökonomische Bedeutung eines Sektors sind erstens die Zahl der Erwerbstätigen und zweitens die Höhe der von diesen erwirtschafteten Wertschöpfung.

Wenn der Umsatz dem Gesamtwert aller produzierten Güter und erbrachten Leistungen entspricht, ergibt sich die Wertschöpfung aus dem Gesamtumsatz abzüglich des Wertes aller bezogenen Vorleistungen. Sie ist somit ein aussagekräftiger Indikator für die Stärke und Entwicklung eines Wirtschaftszweigs. Die Abgrenzung erfolgt dabei nach Wertschöpfungsstufen. Ein Überblick über die Ergebnisse der zur Land- und Ernährungswirtschaft gehörigen Wirtschaftszweige findet sich in Tabelle 1.

DIE ÖKONOMISCHE BEDEUTUNG DER LAND- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT IM RHEINISCHEN REVIER

Tabelle 1: Wirtschaftszweige der Wertschöpfungsstufen der Land- und Ernährungswirtschaft

Wertschöpfungsstufe	Beschreibung	Beispiele der erfassten Wirtschaftszweige	Erklärung
1	Vorleister der Landwirtschaft	Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen, Düngemitteln, Stickstoffverbindungen, Schädlingsbekämpfungs-, Pflanzenschutz- und Desinfektionsmitteln, Hebezeugen und Fördermitteln, Sortieren oder Sieben von Körner- oder Hülsenfrüchten, Handelsvermittlung von landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten	Stellt die wichtigsten direkten Produktionsmittel für die Landwirtschaft dar, um den landwirtschaftlichen Tätigkeiten nachgehen zu können
2	Landwirtschaft	Pflanzenanbau, Erbringung von landwirtschaftlichen Dienstleistungen für den Pflanzenbau, Tierhaltung, Saatgutaufbereitung, nach der Ernte anfallende Tätigkeiten in der pflanzlichen Erzeugung	Die Landwirtschaft auf Feld und Hof
3a	Erstverarbeitung	Mahl- und Schälmaschinen, Herstellung von Stärke, Stärkeerzeugnissen, Zucker und pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten, Obst- und Gemüseverarbeitung, Schlachten und Fleischverarbeitung, Milchverarbeitung	Die landwirtschaftlichen Güter werden zunächst für die Nahrungs- und Futtermittelbranche und die Energieerzeugung aufbereitet
3b	Nahrungsmittelherstellung und Bioenergie	Herstellung von Back- und Teigwaren, ohne Herstellung von Zucker, Herstellung von Futtermitteln, Getränkeherstellung, Elektrizitätserzeugung (von Bioenergie), Biokraftstoffe, Behandlung und Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle (biologische Abfälle), Abfüllen und Verpacken	Diese Stufe spiegelt die letzte Verarbeitungsstufe wider, welche aus den einzelnen aufbereiteten Rohstoffen bzw. Reststoffen der Landwirtschaft Lebensmittel und Energie produziert
4	Übermittlung	Elektrizitätsübertragung, -verteilung und Handel (von Bioenergie), Handelsvermittlung von landwirtschaftlichen Grundstoffen, lebenden Tieren, textilen Rohstoffen und Halbwaren, Großhandel mit landwirtschaftlichen Grundstoffen und lebenden Tieren, Handelsvermittlung von sonstigen Nahrungsmitteln, Getränken und Tabakwaren, Großhandel mit Nahrungs- und Genussmitteln, Getränken und Tabakwaren	Die letzte abgebildete Stufe stellt die Übermittlung von Lieferungen und Leistungen an den Endanwender durch den Handel dar (sowohl an den Einzelhandel und Gastronomie als auch private Haushalte)

Prognos AG, 2020



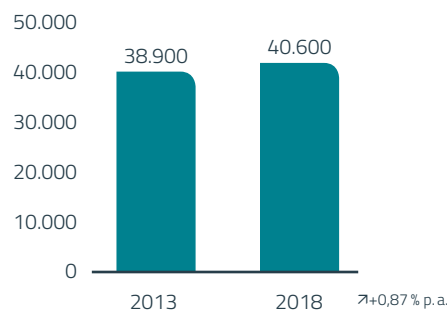
Zu den Erwerbstätigen zählen hier alle sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, alle geringfügig Beschäftigten, alle selbstständig tätigen Personen sowie die sogenannten mithelfenden Familienangehörigen. Aufgrund der detaillierten Abgrenzung ergeben sich hier Abweichungen zu den offiziellen Statistiken, die nicht alle diese Erwerbstätigen-Gruppen berücksichtigen. Im Bereich der Landwirtschaft ist jedoch der Faktor der Selbstständigen und der mithelfenden Familienangehörigen nicht zu vernachlässigen.

2013 waren rund 38.900 Personen direkt in der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier beschäftigt. Bis 2018 stieg diese Zahl auf 40.600 an (siehe Abbildung 5), was einem durchschnittlichen Zuwachs um 0,87% pro Jahr entspricht. Dies entspricht 3,6% (2013) bzw. 3,4% (2018) der Gesamt-Erwerbstätigen und damit in etwa dem gesamtdeutschen Durchschnitt von 3,5% im Jahr 2018.

Da die Umsatzstatistik für das Jahr 2018 noch nicht vorlag, wurden die Umsatzzahlen von 2013 und 2017 gegenübergestellt. Die Umsätze lagen hier bei ca. 16,9 Milliarden Euro (2013) bzw.

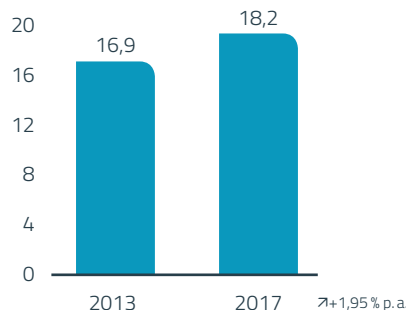
18,2 Milliarden Euro (2017), was einer jährlichen Wachstumsrate von 1,95% entspricht (siehe Abbildung 6).

Abbildung 5: **Erwerbstätige der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier**



Prognos AG, 2020, Datengrundlage: Bundesagentur für Arbeit 2019, Destatis 2019, einschließlich Korrekturfaktor aus VGRdL

Abbildung 6: **Umsatz der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier (in Mrd. €)**



Prognos AG, 2020, Datengrundlage: Destatis 2019

„Die Landwirtschaft stellt mit 11.200 Erwerbstätigen mehr als ein Viertel aller Erwerbstätigen in der Land- und Ernährungswirtschaft.“



DIE ÖKONOMISCHE BEDEUTUNG DER LAND- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT IM RHEINISCHEN REVIER

„34.000 Erwerbstätige waren 2016 in der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier tätig. Zählt man die indirekten Effekte auf hiermit verflochtene Branchen hinzu, wächst diese Zahl auf 53.900 Erwerbstätige.“

Auffällig ist, dass die Umsatzzahlen der Land- und Ernährungswirtschaft vom Großhandel dominiert werden. Mit einem Anteil von rund 25 % der Erwerbstätigen erwirtschaftete er etwa 74 % des Gesamtumsatzes. Dies liegt in der Natur des Großhandels begründet; die Bruttowertschöpfung als aussagekräftigere Kennzahl der Wirtschaftsstärke fällt in diesem Bereich entsprechend niedriger aus. 14 % der Gesamtumsätze entfallen auf die Erstverarbeitung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse, 8 % auf die Endverarbeitung und 2 % auf die eigentliche Landwirtschaft, die damit den geringsten Anteil ausmacht.

Ergebnisse der regionalisierten Input-Output-Tabelle

Betrachtet man die Erwerbstätigen in den Branchen über den Regionalisierungsansatz der Input-Output-Tabellen, zeigt sich, dass zusätzlich zu den rund 34.000 direkten Erwerbstätigen in

der Land- und Ernährungswirtschaft weitere 19.900 Erwerbstätige aus den indirekten Effekten auf andere Branchen durch die Verflechtung mit der Land- und Ernährungswirtschaft beschäftigt sind (siehe Abbildung 7). Im Rheinischen Revier sorgt demnach ein direkter Erwerbstätiger in der Land- und Ernährungswirtschaft für 0,6 weitere Erwerbstätige in anderen Branchen. Daraus ergibt sich eine Gesamtzahl von 53.900 Erwerbstätigen in dem Bereich.

Mit Blick auf die Bruttowertschöpfung ergibt sich ein ähnliches Bild. Den knapp 1,56 Milliarden Euro direkter Bruttowertschöpfung im Jahr 2016 stehen 1,19 Milliarden Euro an indirekter Wertschöpfung gegenüber. Dies bedeutet, dass ein Euro an Wertschöpfung in der Land- und Ernährungswirtschaft für weitere 76 Cent an Wertschöpfung in der Region sorgt (siehe Abbildung 8). Die Land- und Ernährungswirtschaft ist also auch für weitere im Rheinischen Revier

Abbildung 7: Gesamtökonomische Bedeutung der Landwirtschaft und der Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken – ERWERBSTÄTIGE (2016)

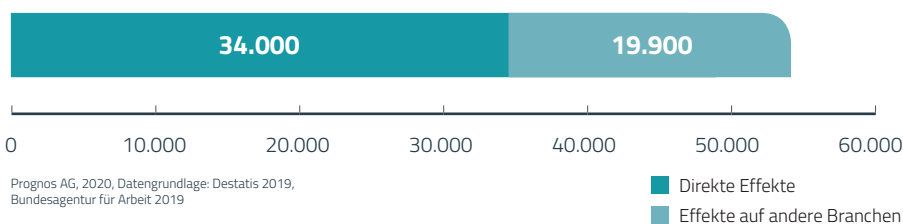


Abbildung 8: Gesamtökonomische Bedeutung der Landwirtschaft und der Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken – BRUTTOWERTSCHÖPFUNG IM RHEINISCHEN REVIER (in Mio. €, 2016)

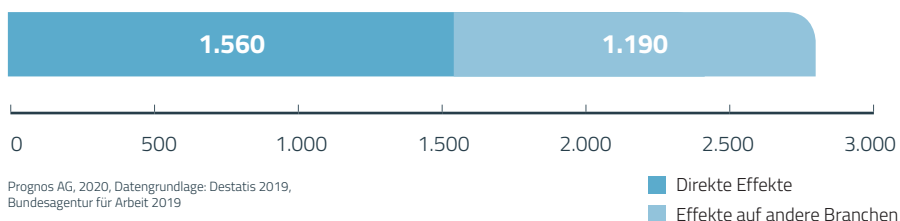


Tabelle 2: **Vergleich der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier mit anderen Beispielbranchen**

Branche		direkte Effekte	indirekte Effekte	Faktor
Metallerzeugung und -bearbeitung	Erwerbstätige	10.586	6.905	0,65
	Bruttowertschöpfung in Mio. €	1.036	649	0,62
Land- und Ernährungswirtschaft	Erwerbstätige	34.078	19.875	0,58
	Bruttowertschöpfung in Mio. €	1.561	1.185	0,75
Maschinenbau	Erwerbstätige	21.032	11.433	0,54
	Bruttowertschöpfung in Mio. €	1.890	746	0,40
Baugewerbe	Erwerbstätige	62.985	15.791	0,25
	Bruttowertschöpfung in Mio. €	3.288	1.220	0,37
Öffentliche Verwaltung	Erwerbstätige	58.307	13.761	0,24
	Bruttowertschöpfung in Mio. €	4.102	839	0,21
Gesundheitswesen	Erwerbstätige	87.029	9.718	0,11
	Bruttowertschöpfung in Mio. €	4.236	531	0,13

Prognos AG, 2020, Datengrundlage: Destatis 2019, Bundesagentur für Arbeit 2019

ansässige Branchen ein bedeutender Wirtschaftsfaktor.

Bemerkenswert sind auch die Verhältnisse der direkten Erwerbstätigen- und Bruttowertschöpfungseffekte zu den indirekten Effekten in weiteren Branchen. Im Rheinischen Revier kann hier lediglich die Metallerzeugung und -bearbeitung ähnlich hohe Verhältnisfaktoren aufweisen (siehe Tabelle 2). Dies verdeutlicht die gesamtwirtschaftliche Relevanz der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier.

Die Berechnung der Beschäftigungseffekte der Land- und Ernährungswirtschaft anhand der regionalisierten Input-Output-Tabellen konnte dazu genutzt werden, die Anteile der einzelnen Wirtschaftszweige nach den Verarbeitungsstufen in der land- und ernährungswirtschaftlichen Produktion

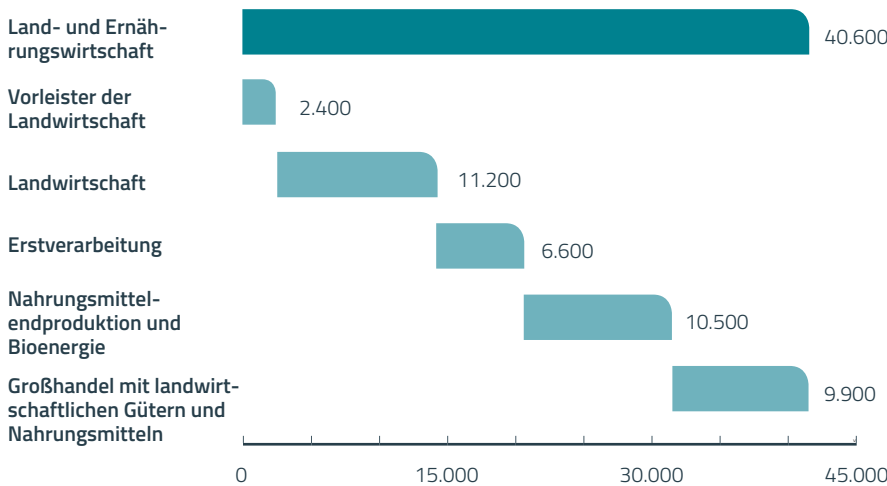


DIE ÖKONOMISCHE BEDEUTUNG DER LAND- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT IM RHEINISCHEN REVIER

„Die Landwirtschaft stellt mit 11.200 Erwerbstätigen mehr als ein Viertel aller Erwerbstätigen in der Land- und Ernährungswirtschaft. Ähnliche Größenordnungen finden sich in der Nahrungsmittelendproduktion und in der Herstellung von Bioenergie mit 10.500 Erwerbstätigen.“



Abbildung 9: **Erwerbstätige in der Wertschöpfung der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier nach Verarbeitungsstufen (2018)**

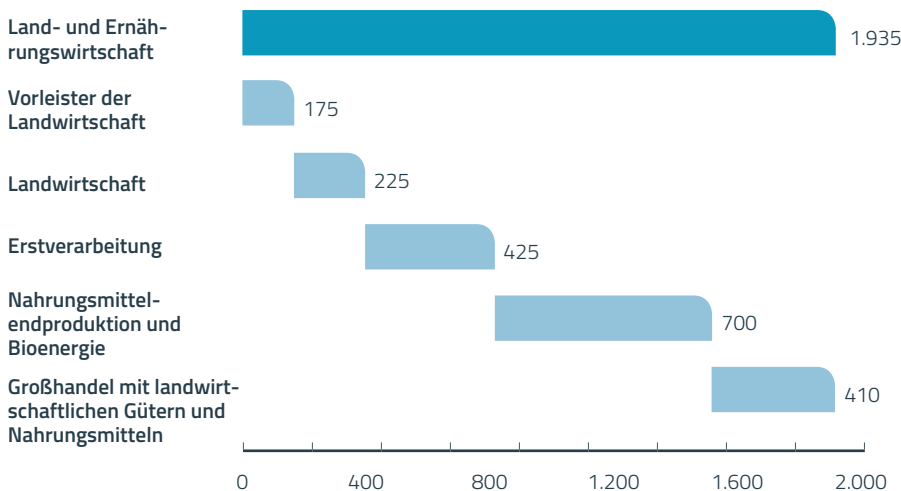


Prognos AG, 2020, Datengrundlage: Bundesagentur für Arbeit 2019, Destatis 2019, einschließlich Korrekturfaktor aus VGRdL

zu ermitteln. Demnach sind im Rheinischen Revier 2.400 Personen in der landwirtschaftlichen Produktion erwerbstätig, deren Tätigkeit gleichzeitig als Vorleistung für weitere Leistungen aus dem Bereich der Landwirtschaft gilt. Hierzu zählt z. B. der Anbau von explizit als Futtermittel deklarierten Pflanzen.

Die Landwirtschaft stellt mit 11.200 Erwerbstätigen mehr als ein Viertel aller Erwerbstätigen in der Land- und Ernährungswirtschaft. Ähnliche Größenordnungen finden sich in der Nahrungsmittelendproduktion und in der Herstellung von Bioenergie mit 10.500 Erwerbstätigen. 9.900 Personen sind im Großhandel mit den produzierten landwirtschaftlichen Gütern bzw. Nahrungsmitteln und 6.600 Personen in der Erstverarbeitung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse (z. B. Herstellung von Rohzucker aus Zuckerrüben, Schälen und Mahlen von Feldfrüchten) erwerbstätig (siehe Abbildung 9).

Abbildung 10: **Bruttowertschöpfung der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier nach Verarbeitungsstufen (2017, in Mio. €)**



Prognos AG, 2020, Datengrundlage: Bundesagentur für Arbeit 2019, Destatis 2019, einschließlich Korrekturfaktor aus VGRdL

Mit Blick auf die Verteilung der Bruttowertschöpfung auf die Verarbeitungsstufen ergibt sich ein anderes Bild (siehe Abbildung 10). Im Verhältnis der Wertschöpfungsstufen zueinander generiert die Landwirtschaft mit 225 Millionen Euro Wertschöpfung nur 11,6% der gesamten Wertschöpfung, also deutlich weniger als der Anteil ihrer Erwerbstätigen.

Umgekehrt ist es in der Nahrungsmittelendproduktion, die mit 700 Millionen Euro einen deutlich höheren Anteil an der „Wertschöpfung“ hat als am Anteil der Erwerbstätigen. Auch die Vorleistung der Landwirtschaft sowie die Erstverarbeitung der landwirtschaftlichen Güter zeigen ein zugunsten der Wertschöpfung besseres Verhältnis.

Im Fall der Land- und Ernährungswirtschaft ist das Bilden eines Verhältnisses

DIE ÖKONOMISCHE BEDEUTUNG DER LAND- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT IM RHEINISCHEN REVIER

„Ohne den Großhandel zeigt sich ein Umsatz von ca. 4,78 Milliarden Euro, der bei 30.875 Erwerbstätigen einem Umsatz von 156.000 Euro pro Person entspricht.“

von Umsatz zu Bruttowertschöpfung ohne eine methodische Einordnung nicht sinnvoll, da der Umsatz deutlich vom Großhandel bestimmt wird. Auf den Großhandel entfallen 13,4 Milliarden Euro der genannten 18,2 Milliarden Euro Umsatz. Mit 410 Millionen Euro werden jedoch relativ geringe Wertschöpfungseffekte erzielt.

Im Durchschnitt erwirtschaftet ein Erwerbstätiger der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier folglich einen überzeichneten jährlichen Umsatz von ca. 450.000 Euro, wobei dieser Wert auf die genannte Berücksichtigung des Großhandels in der Statistik zurückzuführen ist. Ohne den Großhandel zeigt sich ein Umsatz von ca. 4,78 Milliarden Euro, der bei 30.875 Erwerbstätigen einem Umsatz von 156.000 Euro pro

Person entspricht. Großhandelsbereinigt steht dem Umsatz von 4,78 Milliarden Euro eine Wertschöpfung von 1,53 Milliarden Euro entgegen, was einem Verhältnis von etwa 32 % entspricht. Unter Berücksichtigung des Großhandels würde das Verhältnis bei nur 15 % liegen, selbst dann, wenn die indirekten Effekte zusätzlich berücksichtigt werden.

Die große Bedeutung des Handels für die Land- und Ernährungswirtschaftsbranchen im Rheinischen Revier zeigt sich nicht nur in den nachgelagerten Großhandelsbereichen, sondern auch in den Vorleistungsbeziehungen der Branche. Wertet man diese aus, ergeben sich ebenfalls relevante Einblicke in die wirtschaftliche Verflechtung und Bedeutung der Branchen. So beziehen beide Branchen Vorleistungen von jeweils 23 anderen Branchen und sorgen damit bei diesen für eine Wertschöpfung.

Mit Blick auf die Landwirtschaft ist auffällig, dass in drei großen Bereichen starke Vorleistungsverflechtungen bestehen: Einerseits bezieht die Landwirtschaft einen großen Teil ihrer Vorleistungen aus der Landwirtschaft selbst sowie aus der Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken, andererseits bestehen enge Verflechtungen mit dem Groß- und Ein-

zelhandel. Bedingt durch die Saisonalität in der Produktion sowie die Verwendung von kostenintensiven Produktionsgeräten und Fahrzeugen finden sich auch die Branchen der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften sowie der Vermietung von beweglichen Sachen als starke Posten in der Vorleistungstatistik wieder.

Weitere nennenswerte Vorleistungen (je >1 %) kommen aus der Energieversorgung, der Abwasser- und Abfallentsorgung und Rückgewinnung sowie dem Baugewerbe und Finanzdienstleistungen (siehe Abbildung 11).

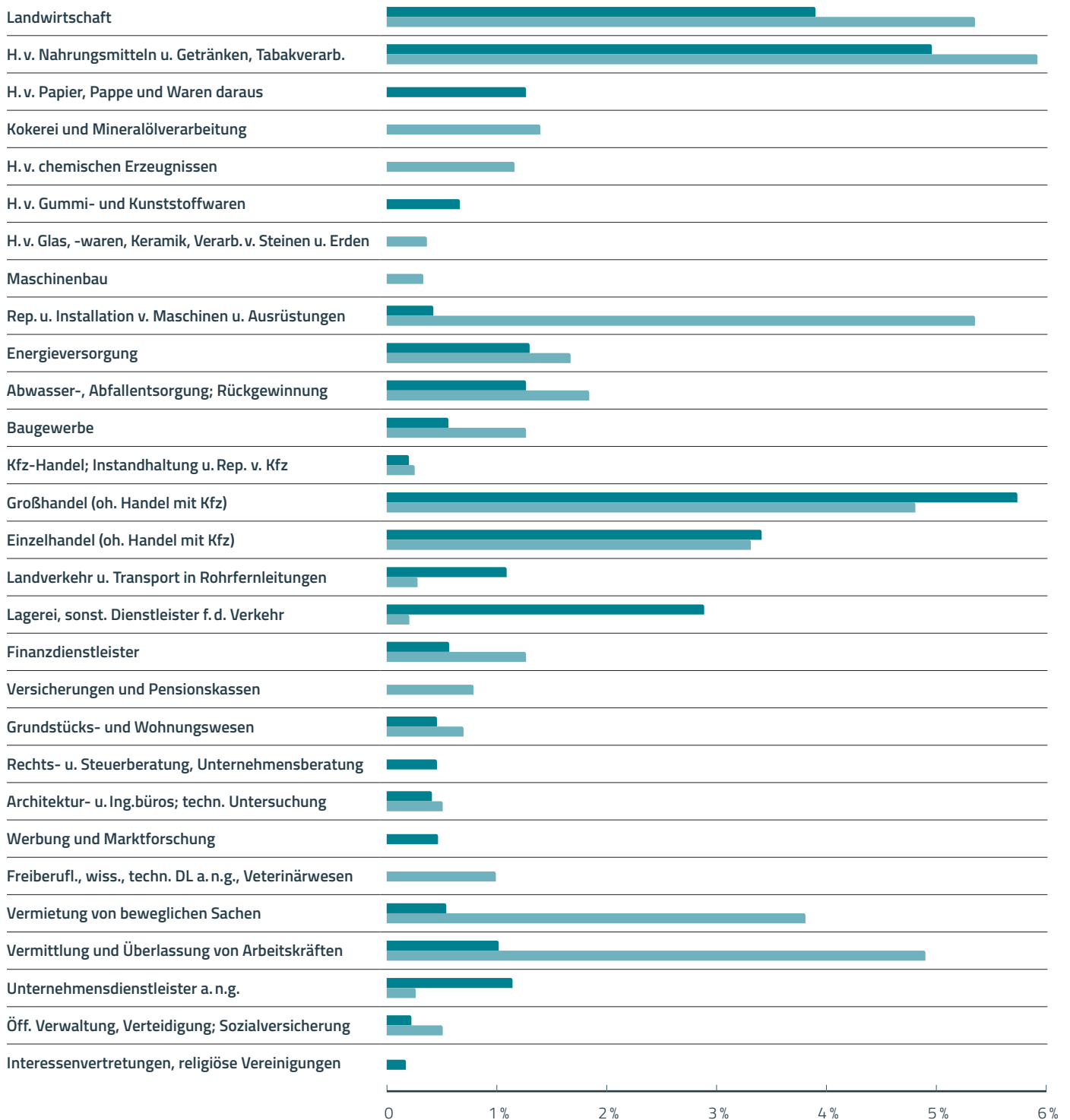
In der Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken bietet sich ein ähnliches Bild: Auch hier bestehen starke Vorleistungsverflechtungen zur Landwirtschaft, zur eigenen Branche (Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken) sowie zu den Handelsbranchen.

Die Vorleistungen aus dem Wirtschaftszweig der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften und der Unternehmensdienstleistungen sind hier jedoch deutlich geringer ausgeprägt als in der Landwirtschaft. Dies lässt sich unter anderem durch die fehlende Saisonalität in der Produktion erklären. Im Gegenzug sind die Vorleistungen aus der Lagerei und aus den Dienstleistungen für den Verkehr deutlich höher.

Analog zur Landwirtschaft kommen aus der Energieversorgung, der Abwasser- und Abfallentsorgung und Rückgewinnung ebenfalls relevante Mengen an Vorleistungen. Gleiches gilt für die Herstellung von Papier und Pappe sowie Waren aus ebendiesen, was durch den höheren Verpackungsbedarf der Nahrungsmittel erklärt werden kann (siehe Abbildung 11).



Abbildung 11: **Anteile der bezogenen Vorleistungen der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier am Gesamtproduktionswert**



Prognos AG, 2020, Datengrundlage: Bundesagentur für Arbeit 2019, Destatis 2019, einschließlich Korrekturfaktor aus VGRdL; abgebildet sind nur Vorleistungsbeziehungen mit >0,1%. Im Gesamtproduktionswert inkludiert sind Vorleistungen durch Importe und Wertschöpfungseffekte, deren Anteil nicht abgebildet ist, sodass keine Aufsummierung auf 100 Prozent erfolgt.

■ H. v. Nahrungsmitteln u. Getränken, Tabakverarb.
■ Landwirtschaft

AKTUELLE TRENDS DER LAND- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT

In der Landwirtschaft gibt es derzeit mehrere langfristige Trends. Sie bilden den Hintergrund ab, vor dem eine spezielle Potenzialbetrachtung stattfinden muss. Trends sind unter anderem:

- Sinkende Anzahl an Höfen, die dafür jedoch in ihrer Größe wachsen
- Intensive Bewirtschaftung mit steigenden Erntemengen
- Weitere Technologisierung und Digitalisierung
- Steigende Umweltbelastungen durch Düngereinsatz, dadurch bedingt sinkende Biodiversität
- Gleichzeitig Anstieg des Ökolandbaus und regionaler Produktionsmuster
- Notwendigkeit der Anpassung an die Klimawandelfolgen
- Erstarkende Marktmacht des Einzelhandels, Anstieg des Internethandels

In der Ernährungswirtschaft ist die Entwicklung vergleichbar. Durch die erweiterte Wertschöpfungskette sowie unterschiedliche Produktionsmuster gewinnen hier jedoch noch weitere Entwicklungen für die Branche an Relevanz. Beispiele hierfür sind unter anderem:

- Einstellen der Produktionsmuster auf bewusste und gesunde sowie altersgerechte Ernährung, unter anderem Aufstieg der neuen und/oder alternativen Proteinquellen
- Nachhaltigkeit in der Produktion, Orientierung an Prinzipien der Kreislaufwirtschaft
- Ressourceneffiziente Prozesse und CO₂-arme Ernährung
- Digitale Transformation, Prozessinnovation und Qualitätsmanagement
- Steigender Einfluss der Globalisierung bzw. des Außenhandels und der internationalen Absatzmärkte, damit einhergehende neue Anforderungen an die Logistik
- Steigender Einfluss politischer Rahmenbedingungen und Regulierungen

RAHMENBEDINGUNGEN FÜR EINE MODELLREGION BIOÖKONOMIEREVIER RHEINLAND

Die Gegebenheiten im Rheinischen Revier eröffnen viele Zukunftschancen für die Land- und Ernährungswirtschaft. Wie lassen sich die unterschiedlichen Faktoren qualitativ einordnen? Und wie kann sich das Rheinische Revier mit Blick auf aktuelle und künftige Trends als Bioökonomieregion weiterentwickeln?

Das Rheinische Revier ist in Bezug auf die Bioökonomie bereits als eine starke Innovationslandschaft mit hohem Vernetzungsgrad zu erkennen. Die Beteiligten sind in der Lage, rechtzeitig und hochqualitativ auf aktuelle Trends und künftige Entwicklungen in der Land- und Ernährungswirtschaft zu reagieren. Das Forschungszentrum Jülich, die Initiative BioökonomieREVIER, das Bioeconomy Science Center und weitere Einrichtungen verfügen in diesem Zukunftsfeld über hohe Kompetenz.

Der Strukturwandel im Rheinischen Revier betrifft nicht nur einzelne Branchen. Vielmehr ist eine wirtschaftliche Transformation der Region von gesamtgesellschaftlicher Dimension erforderlich, um künftig wettbewerbsfähig bleiben zu können. Insbesondere die Landwirtschaft als flächenintensive Wirtschaftsform kann hierbei zusätzlich von den frei werdenden Arbeitskräften aller Qualifikationsstufen profitieren. In Kombination mit den rund 15 Milliarden Euro an Strukturwandelhilfen, die das Rheinische Revier vom Bund und vom Land Nordrhein-Westfalen erhält, ergeben sich viele Stärken und Potenziale.

Hierauf kann und muss eine zukunfts-gewandte Land- und Ernährungswirtschaft im Kontext der Bioökonomie

aufbauen. Die vorhandenen Stärken sind bekannt und im Wirtschafts- und Strukturprogramm für das Rheinische Zukunftsrevier enthalten. Sie sind vor allem im Bereich des Revierknotens Ressourcen und Agrobusiness der Zukunftsagentur verankert, finden sich aber im Sinne der Vernetzung der Knotenthemen auch in anderen Bereichen.

„Vor allem die Landwirtschaft als flächenintensive Wirtschaftsform kann von den im Rheinischen Revier frei werdenden Arbeitskräften aller Qualifikationsstufen profitieren.“

STRATEGIEN FÜR EIN BIOÖKONOMIEREVIER RHEINLAND

Das Wirtschafts- und Strukturprogramm für das Rheinische Zukunftsrevier skizziert erste Strategien für die weitere Profilierung des Reviers als eine Region für nachhaltiges Wirtschaften, ressourceneffiziente Prozesse und Bioökonomie:

▪ **Förderung der Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen durch Kompetenzzentren**

Die hohe Dichte an wissenschaftlichen Einrichtungen im Bereich der Bioökonomie im Rheinischen Revier bietet wegweisende Potenziale für eine thematische Weiterentwicklung und Spezialisierung. Themenfelder sind unter anderem die Bioökonomieforschung inklusive der biotechnologischen Translationsforschung sowie Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft im Bau. Insbesondere die Papierindustrie mit einer Modellfabrik für Papier kann

hier spannende Perspektiven für die Bioökonomie und umgekehrt eröffnen.

Im Themenfeld der Bioökonomie fördert die Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER Rheinland bereits jetzt in weiten Teilen die Vernetzung der unterschiedlichen Beteiligten in der Region. Die insgesamt 15 von ihr koordinierten „Innovationslabore BioökonomieREVIER“ dienen als Keimzellen für neue regionale Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Sie ergänzen das bereits etablierte Innovations-Ökosystem und sind beispielhafte Ansätze für einen

RAHMENBEDINGUNGEN FÜR EIN BIOÖKONOMIEREVIER RHEINLAND

schnellen Transfer von Forschungsideen in die wirtschaftliche Umsetzung vor Ort. In ihrer Dichte und mit der bereits vorhandenen Abdeckung verschiedenster Themen stellen sie eine regionale Besonderheit dar.

Unter dem Dach eines Kompetenzzentrums für Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz lassen sich die unterschiedlichen Aktivitäten nach den Plänen des Wirtschafts- und Strukturprogramms bündeln. So sollen Synergien geschaffen werden, um die Themen und das lokale Wissen überregional bekannter zu machen.¹² Deutliche Impulse können die Initiative Modellregion BioökonomieREVIER und die in ihrem Rahmen implementierten Innovationslabore bereits an der Schnittstelle von Wissenschaft, Wirtschaft und Ausbildung setzen. Wird das Innovationsnetzwerk im Sinne der Stärkung von Bioökonomie noch dichter gesponnen, lassen sich hier noch weitere Potenziale heben.

▪ **Start-ups und KMU-Ausgründungen an der Schnittstelle zwischen Forschung und Wirtschaft**

Das Wirtschafts- und Strukturprogramm für das Rheinische Zukunftsrevier hat zum Ziel, durch Ausgründungen oder die Förderung von Start-ups im Bereich der Land- und Ernährungswirtschaft Forschungsergebnisse in die lokale Wirtschaft zu übertragen. Hierdurch ergeben sich viele Möglichkeiten einer Qualifizierung und Spezialisierung. Der auf die Bioökonomie spezialisierte Accelerator BioBoosteRR, eine Gründungs- und Start-up-Beratung, die aus der Kooperation der Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER mit einer Unternehmensberatung hervorgegangen ist, soll helfen, die wirtschaftlichen

Potenziale bei der Entwicklung der Bioökonomie im Rheinischen Revier zu heben.

Ein besonderer Fokus liegt hier unter anderem auf der Überbrückung des „valley of death“, welches das Scheitern einer Idee zwischen Invention und Innovation bezeichnet. Im Bereich der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier werden durch die Netzwerkarbeit der Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER zugleich die wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten der Bioökonomie unterstützt. Neben Ausgründung von Start-ups aus bestehenden Forschungsstrukturen heraus wird hierbei durch BioBoosteRR die Erschließung weiterer land- und ernährungswirtschaftlicher Potenziale unterstützt.

▪ **Wirtschaftliche Potenziale der Schließung von Stoff- und Energiekreisläufen**

Nach dem Wirtschafts- und Strukturprogramm soll bis 2038 eine „Umstellung von einer erdölbasierten Wirtschaft auf eine biobasierte Kreislaufwirtschaft im Kunststoffbereich zu 50 Prozent“ erreicht werden.¹³ Durch diesen Wandel ergeben sich auch für die Land- und Ernährungswirtschaft neue Optionen, vor allem in der Kreislaufführung und somit Inwertsetzung bisher ungenutzter oder überschüssiger Biomasse. Dies ist ganz im Sinne des Konzepts der Circular Economy, an dem sich die Entwicklung im Rheinischen Revier zunehmend orientiert.

▪ **Regionale Produktion, regionale Vermarktung und regionaler Konsum**

Zusätzlich ergeben sich für die Land- und Ernährungswirtschaft neue Wertschöpfungspotenziale durch

die Veredelung oder Konversion der regional produzierten und regenerativen Rohstoffe, vor allem in Kombination mit den bereits erwähnten Know-how-Verknüpfungen in die Wissenschaft und Forschung.

Mit dem Trend zu einem bewussten und gesunden regionalen Konsum kann auch die Land- und Ernährungswirtschaft neue Wachstumsimpulse wahrnehmen. Gerade vor dem Hintergrund der vom Kreis Düren ausgerufenen Wachstumsoffensive oder der Dynamik an der Rheinachse ergeben sich hier Chancen.

▪ **Rücksichtnahme auf Umweltressourcen und deren regionale Bedeutung**

Aktuell steht die Landwirtschaft aufgrund einer immer weiter intensivierte Landbewirtschaftung und den daraus resultierenden Umweltbelastungen vielfach in der Kritik. Beklagt wird beispielsweise ein Verlust von Biodiversität oder der vermehrte Eintrag von Nitraten ins Grundwasser.

Ein proaktiver Paradigmenwechsel hin zur umfassenden Implementierung von Nachhaltigkeitskriterien in die land- und ernährungswirtschaftliche Produktion kann nicht nur weitere Wertschöpfungspotenziale heben, sondern zeigt auch die Relevanz von Umweltressourcen für die allgemeine Lebensqualität.

Zudem müssen in den nächsten Jahren die technischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Grundlagen für die weitere stoffliche Nutzung von Biomasse im Sinne der umfassenden Kreislaufführung gelegt werden. Hier sind die Land- und Ernährungswirtschaft als Produzenten bzw. Verarbeiter der Biomasse ebenfalls gefordert,



„Ein proaktiver Paradigmenwechsel von Nachhaltigkeitskriterien in die land- und ernährungswirtschaftliche Produktion zeigt auch die Relevanz von Umweltressourcen für die allgemeine Lebensqualität.“

ihren Beitrag zu leisten, um weitere Wertschöpfungspotenziale für die Bioökonomie heben zu können.

▪ **Klimawandelanpassung**

Die Landwirtschaft kann mit ihrem Beitrag zum Klima- und Ressourcenschutz sowie zur Anpassung an Klimawandelfolgen auf lange Sicht ihre Bedeutung als positiver Wirtschaftsfaktor der Region stärken. Zum Beispiel durch die Erforschung und Erprobung neuartiger Anbauformen oder -sorten auch auf marginalen Standorten (bspw. im Umfeld der Tagebaue), Verwendung von aus Restwasser-Algen hergestelltem Dünger, den zielgerichteten Einsatz von Düngern mithilfe von Precision

Farming, verbesserten Züchtungsverfahren und weiteren Technologien. Diese Anpassung kann im Rheinischen Revier durch die enge Verflechtung mit den Forschungsinstitutionen frühzeitig und qualitativ hochwertig umgesetzt werden. Das Ergebnis ist eine dauerhaft zukunftsfähige Land- und Ernährungswirtschaft, die durch ihre hohe Resilienz Wettbewerbsvorteile gegenüber anderen Regionen besitzt.

▪ **Nutzung von Arbeitskräfte-Potenzialen**

Der Strukturwandel im Rheinischen Revier wird die Arbeitswelt und die landschaftliche Nutzung in den nächsten Jahren tiefgreifend verändern. Die heute noch in der Braunkohle tätigen

Beschäftigten können neue Aufgaben in der Land- und Ernährungswirtschaft übernehmen, die Arbeitsplätze für alle Qualifikationsstufen bietet.

Insbesondere die Bioökonomie kann – bei passenden Umschulungs- oder Fortbildungsangeboten – viele Braunkohle-Beschäftigte auffangen. Bei einer an den Bedarfen der Bioökonomie und der Kreislaufwirtschaft angelehnten strategischen Ausbildung oder Fortbildung der Arbeitskräfte können in Kombination mit den Möglichkeiten der Digitalisierung und teilweisen Prozessautomatisierung Beschäftigungspotenziale in zukunftssicheren Gebieten entstehen.



SUBSTRATPOTENZIALE FÜR EINE BIOGENE ÖKONOMIE IM RHEINISCHEN REVIER

Eine Bioökonomie ist umso leistungsfähiger, je mehr Substrate und Reststoffe in einer Region vorhanden sind. Wie ist die Situation hier im Rheinischen Revier? Das Flow-Diagramm veranschaulicht die Stoffströme und zeigt Möglichkeiten für die Zukunft.

Im Rheinischen Revier lassen sich eine Vielzahl von Stoffströmen erkennen, aus denen sich mögliche Potenziale für veränderte Verarbeitungsschritte und neue Nutzungsstrategien im Sinne eines nachhaltigen Wertschöpfungs-systems ableiten lassen.

Ausgehend von dem Wertschöpfungs-system der wichtigsten Produktions- und Wertschöpfungsschritte der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier (siehe Seite 24) werden im Folgenden die Potenziale im Sinne von Substrat- bzw. Reststoff-mengen für eine biogene Ökonomie aufbereitet und dargestellt. Zunächst geht es um die wichtigsten Stoffströme in Produktion und Verarbeitung sowie um die Stoffquellen des Rheinischen Reviers und deren Produktions-mengen. Auf dieser Grundlage werden die anteiligen Reststoff-Massepotenziale basierend auf Sekundärliteratur zum Thema berechnet.

Die so ermittelten und quantifizierten Stoffströme und Massepotenziale lassen sich in einem übersichtlichen Flow-Diagramm darstellen. Zudem können mögliche Potenziale für veränderte Verarbeitungsschritte und neue

Nutzungsstrategien im Sinne eines nachhaltigen Wertschöpfungs-systems in den Blick genommen werden.

Betrachtet wird im Folgenden das Potenzial an Reststoffen, das heißt, der wieder- bzw. weiterverwertbaren Biomasse, die in der Land- und Ernährungswirtschaft des Rheinischen Reviers anfällt. Die eigentlichen Produktionsmengen in dem Bereich bleiben dabei außen vor, da sie in ihrem derzeitigen Zustand erhalten bleiben und keine Nutzungsänderung oder Substitutionseffekte der primär produzierten Güter berücksichtigt werden sollen.

Die Mengenpotenziale lassen sich auf der Basis von Anbau- und Produktionsstatistiken im Rheinischen Revier abschätzen. Insbesondere im Bereich der weiteren Verarbeitungsschritte der Ernährungswirtschaft müssen jedoch einige Annahmen auf Basis von Sekundärdaten getroffen werden, die sich zumeist auf ganz Deutschland oder Nordrhein-Westfalen beziehen. Daraus wurden, sofern möglich und logisch, die Anteile des Rheinischen Reviers ermittelt.

SUBSTRATMENGEN DER LAND- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFTLICHEN PRODUKTION

Statistisch belastbare Quantifizierungen von Substratmengen-Potenzialen können für das Rheinische Revier nur für Anbau und Verarbeitung von Zuckerrüben und Getreide aufgestellt werden.

In den Bereichen Obst und Gemüse sowie Energiepflanzen sind die Wertschöpfungsketten aus verschiedenen Gründen für eine Quantifizierung ungeeignet: Energiepflanzen werden für den reinen Zweck der energetischen Verwertung angebaut und hinterlassen keine signifikanten Reststoffmengen. Für den Obst- und Gemüseanbau liegen zwar Statistiken zu Anbauflächen vor, diese sind jedoch nicht nach einzelnen Sorten aufgeschlüsselt. Da die durchschnittlichen Hektarerträge verschiedener Obst- und Gemüsesorten zudem stark voneinander abweichen, kann hier kein belastbarer Ausgangswert an angebaute Biomasse ermittelt werden.

▪ Zuckerrüben und Zuckerherstellung

Im Rahmen des Zuckerrübenanbaus und der Zuckerherstellung fallen viele Reststoffe oder Nebenprodukte an, die teils erhebliche Mengen aufweisen. Die in der Abbildung 12 gezeigte Stoffstromdarstellung differenziert die einzelnen Nebenprodukte, deren Mengenpotenziale berechnet werden.

Im Zuckerrübenanbau muss für die Wahrung von Bodenqualität und Humusgehalt ein Teil der angebauten Biomasse direkt auf dem Feld verbleiben. Hierzu wird das Rübenkraut verwendet, das bei der Ernte ohnehin anfällt. Aus diesem Grund gibt es zur Bestimmung von Massepotenzialen verlässliche statistische Grundlagen erst zur geernteten Zuckerrübe.

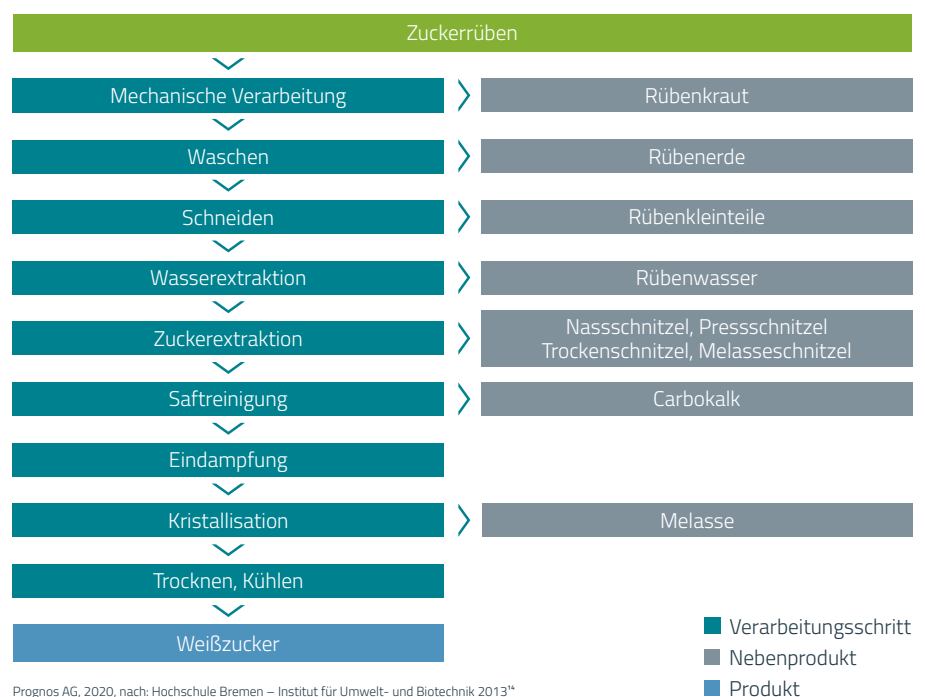
Der Großteil der Rüben Erde verbleibt durch Trocknung der Rüben und den Einsatz spezieller Rüttelmaschinen ebenfalls bereits am Feldrand, der Rest wird in der Verarbeitung durch einen Waschvorgang gesammelt und wieder auf dem Feld ausgebracht.

Bei den Verarbeitungsschritten von der Zuckerrübe zum industriellen

Weißzucker fallen durch die Zuckerextraktion Schnitzelprodukte und Melassen in verschiedenen Trockenheits- und Zuckerkonzentrationsgraden an. Diese werden zum Beispiel als nährstoffreiche Futtermittel oder Fermentationsrohstoffe in der

„Die größten Potenziale im Bereich der land- und ernährungswirtschaftlichen Produktion ergeben sich aus Melasseschnitzeln. Rund 95.500 Tonnen davon fallen im Rheinischen Revier pro Jahr an.“

Abbildung 12: **Stoffströme im Zuckerrübenanbau und der Zuckerherstellung**



Prognos AG, 2020, nach: Hochschule Bremen – Institut für Umwelt- und Biotechnik 2013⁴

SUBSTRATPOTENZIALE FÜR EINE BIOGENE ÖKONOMIE IM RHEINISCHEN REVIER



„Aus dem Nebeneinander von Getreide- und Zuckerrübenanbau kann ein bioökonomischer Standortvorteil für das Rheinische Revier werden. Zum Beispiel mit Blick auf Bioraffinerieprozesse zur Herstellung biobasierter Chemikalien.“

Hefe- und Arzneimittelherstellung verwendet. Ein weiteres Nebenprodukt ist der sogenannte Carbokalk, der während der Reinigung des Zuckerrohsafts entsteht und als Kalkdünger ebenfalls wieder auf die Felder ausgebracht werden kann.

Die Anbaustatistik der Zuckerrüben im Rheinischen Revier für das Jahr 2016 wird in Tabelle 3 nach Gebietskörperschaften dargestellt. Von den über 2,1 Millionen Tonnen, die als Gesamtmenge in der Region anfallen, stammt mit 532.400 Tonnen ein Großteil aus dem Kreis Düren.

Der Zuckeranteil einer durchschnittlichen Zuckerrübe beträgt nur ca. 17,8%, etwa drei Viertel sind Wasser.¹⁶ Unter der Annahme, dass der Zucker während der Verarbeitung zu 80 % aus der Zuckerrübe extrahiert werden kann (basierend auf den übrig bleibenden Zuckergehalten der Reststoffe),

bleiben somit noch ca. 10,7 % der Rübe für eine weitere Verwendung über.

Wendet man diese Zahlen auf die Produktion des Rheinischen Reviers (siehe Tabelle 3) an, so ergeben sich ca. 300.000 Tonnen an Rohzucker, 1.577.300 Tonnen an Wasser und **225.600 Tonnen an Reststoffen.**

Auf Basis von Sekundärdaten zur Weiterverarbeitung von Reststoffen aus der Zuckerverarbeitung für Deutschland lassen sich hierzu anteilige Näherungswerte für die Produktionsmenge des Rheinischen Reviers berechnen (siehe Tabelle 4).

Die ermittelten Reststoffmengen des Zuckerrübenanbaus und der Zuckerverarbeitung werden im zusammenführenden Flow-Diagramm der Biomassenströme im Rheinischen Revier dargestellt (Abbildung 14).

Tabelle 3: **Anbaumengen von Zuckerrüben im Rheinischen Revier 2016**

	Ertrag Zuckerrüben in t/ha	Anbaufläche	Gesamtertrag in t
Stadt Mönchengladbach	86,5	907	78.500
Rhein-Kreis Neuss	78,6	4.429	348.100
StädteRegion Aachen	86,5	1.763	152.500
Kreis Düren	75,0	7.099	532.400
Rhein-Erft-Kreis	73,8	5.732	423.000
Euskirchen	75,2	2.321	174.500
Heinsberg	77,3	5.098	394.100
Rheinisches Revier gesamt	79,0	27.349	2.103.100

Quelle: Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen 2017¹⁵

Tabelle 4: **Reststoffmengen der Zuckerproduktion in Deutschland und dem Rheinischen Revier**

	Reststoffmengen der deutschen Zuckerproduktion in t	Anteile an gesamten Reststoffen in %	Abgeleitete Reststoffmengen der Zuckerproduktion im Rheinischen Revier in t
Insgesamt	3.096.500	100 %	225.600
davon:			
Melasse	585.800	19 %	42.700
Melasseschnitzel	1.310.300	42 %	95.500
Pressschnitzel	328.700	11 %	23.900
Trockenschnitzel	24.600	1 %	1.800
Nassschnitzel	4.400	0,1 %	300
Rübenkleinteile	27.600	1 %	2.000
Carbokalk	815.100	26 %	59.400

Prognos AG, 2020, nach: Hochschule Bremen – Institut für Umwelt- und Biotechnik 2013¹⁷

▪ Getreideanbau und -verarbeitung

Im Getreideanbau verbleibt nach der Ernte nur wenig Stroh auf dem Feld. Der größte Anteil wird in Ballen zusammengerollt, getrocknet und als Futtermittel oder Einstreu verwendet. In Form von Dung oder Mist wird ein Großteil davon später als Dünger wieder auf dem Feld ausgebracht. Getreidestroh leistet

damit einen wichtigen Beitrag zur Wahrung der Bodenqualität. Bei der Bewertung einer vermeintlich höherwertigen Weiterverarbeitung sollte also gegenüber der Bodendegradation abgewogen werden. Das Getreidestroh besitzt einen Masseanteil von ca. 73 % im Vergleich zur Masse des geernteten Getreides (im Mittelwert für Deutschland 41,2 Millionen Tonnen geerntetes Getreide

und 30 Millionen Tonnen Stroh).¹⁸ Bei einer Erntemenge von rund 675.400 Tonnen Getreide im Rheinischen Revier 2016 (siehe Tabelle 5) entspricht dies einem Potenzial von **491.700 Tonnen Stroh** pro Jahr.

Aufgrund vieler unterschiedlicher Getreidearten und Verarbeitungsprodukte gibt es in der Getreideverarbeitung zahlreiche Wertschöpfungsketten

SUBSTRATPOTENZIALE FÜR EINE BIOGENE ÖKONOMIE IM RHEINISCHEN REVIER

Tabelle 5: Anbaumengen von Getreide im Rheinischen Revier 2016

	Ertrag Getreide in t/ha	Anbaufläche in ha	davon für Weizen und Roggen	Gesamtertrag in t	Gesamtertrag von Weizen und Roggen in t
Stadt Mönchengladbach	8,0	2.440	1.673	19.400	13.300
Rhein-Kreis Neuss	7,9	12.189	8.559	96.300	67.600
StädteRegion Aachen	7,6	5.574	4.442	42.300	33.700
Kreis Düren	7,7	22.664	16.763	174.700	129.200
Rhein-Erft-Kreis	8,2	16.214	11.829	133.600	97.500
Euskirchen	7,0	14.540	8.441	101.600	59.000
Heinsberg	7,3	14.698	11.081	107.500	81.000
Rheinisches Revier gesamt	7,7	88.319	62.788	675.400	481.300

Quelle: Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen 2017¹⁹, Getreide umfasst hier Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Triticale und Körnermais inkl. Corn-Cob-Mix

„Rund 331.000 Tonnen Grün- und Bioabfälle sammeln die Kommunen pro Jahr, der Großteil davon wird derzeit kompostiert oder energetisch verwertet. Hier sind neue und höherwertigere Verwertungswege denkbar.“

mit einer Vielzahl unterschiedlicher Verarbeitungsschritte.

Im Verhältnis zur Komplexität der Verarbeitung sind die Reststoffpotenziale hier jedoch eher gering, wenn man die Stoffpotenziale des auf dem Feld verbleibenden Stroh nicht berücksichtigt. Diese fallen beim Mahlen des Getreides (z. B. Weizen, Roggen) an zwei Stellen an: Erstens entsteht beim Reinigen in geringen Mengen Getreidestaub, zweitens verbleibt am Schluss der Verarbeitungskette Kleie als Nebenprodukt. Je nach Mahlgrad wird das jeweils entstehende Mahlgut (Schrot, Grieß oder Dunst) vollständig weiterverarbeitet.

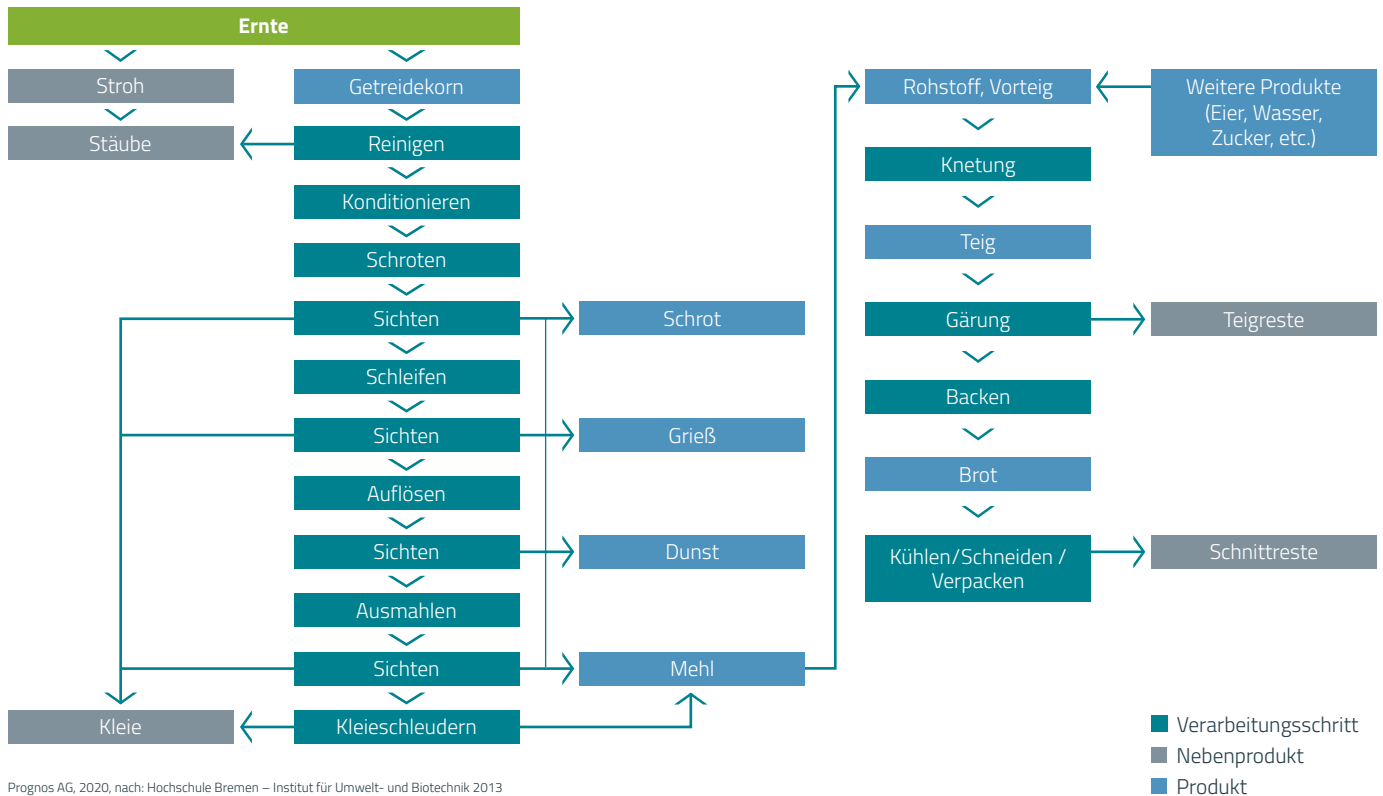
Laut der Mahl- und Schälindustrie in Deutschland entstehen aus dem zu mahlenden Getreide im Durchschnitt 81 % Mehl, 18 % Kleie und 1 % Stäube.²⁰ Bei einem Restwassergehalt von durchschnittlich 13,5 % in der Kleie entstehen aus dem im Rheinischen Revier angebauten Weizen und Roggen ca. 391.000 Tonnen Mehl zum Verkauf oder für Backwaren sowie **4.800 Tonnen Stäube** und **73.900 Tonnen Trockensubstanz aus Kleie**,

die für eine Weiterverwendung abseits von Futtermitteln zur Verfügung stehen könnten. Da keine Firmendaten vorliegen, wurde bei der Berechnung angenommen, dass das im Rheinischen Revier angebaute Getreide vollständig verarbeitet wird.

Bei der Weiterverarbeitung des Mehls in der Teigherstellung und -verarbeitung ist eine Schätzung von Abfallstoffen schwierig. Anfallende Teigreste werden nach einer Reinigung meist ohnehin wieder einer neuen Charge Rohteig hinzugefügt. Die Schnittreste sind in diesem Schritt ebenfalls vernachlässigbar, da in der Verarbeitung effizient gearbeitet wird und die Restmengen so gering sind, dass eine Sammlung und Aufbereitung nicht aufwandsgerecht möglich ist.

Schätzungsweise 8 % bis 10 % der frischen Backwaren werden nicht verkauft.²² Dieses „Rückbrot“ wird meist gesammelt und als Futtermittel wiederverwendet, kann jedoch unter Umständen auch anderweitig aufbereitet werden. Es ergeben sich, basierend auf den ermittelten 391.000 Tonnen hergestelltem Mehl, bei einer Annah-

Abbildung 13: **Stoffströme in Getreideanbau und -verarbeitung**



Prognos AG, 2020, nach: Hochschule Bremen – Institut für Umwelt- und Biotechnik 2013

me von 9 % Restquote **35.200 Tonnen Restbrotmasse** für eine weitere Nutzung. Hierbei wurde ebenfalls angenommen, dass das im Rheinischen Revier produzierte Mehl vollständig in der Region verarbeitet wird.

Die ermittelten Reststoffmengen des Getreideanbaus und deren Verwendung werden im zusammenführenden

Flow-Diagramm der Biomassenströme im Rheinischen Revier dargestellt (Abbildung 14).

Biotische Substratmengen aus kommunalen Abfällen

Neben den berechneten Biomassepotenzialen aus der Land- und Ernährungswirtschaft gibt es weitere, die

sich aus den kommunalen, privaten und kleingewerblichen biotischen Abfallmengen ergeben. Erhoben werden diese Potenziale auf Grundlage des kommunalen Abfallbilanzierungssystems ABILA. Darin nicht enthalten sind großgewerbliche Abfälle, für die jedoch zumeist bereits detaillierte Nutzungs- und Aufbereitungskonzepte vorliegen und die daher hier nicht als Potenzialmengen betrachtet werden.

Tabelle 6: **Biotische Abfälle und deren Mengen**

Abfallschlüssel nach AVV	Bezeichnung	Menge in t
020106	tierische Ausscheidungen, Gülle/Jauche und Stallmist (einschließlich verdorbenes Stroh)	504
020203; 020304; 020601	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	393
200201; 200301	Garten- und Parkabfälle – biologisch abbaubare Abfälle, Bioabfälle („Braune Tonne“)	329.614
200302	Andere Siedlungsabfälle – Marktabfälle	237
Gesamtsumme		330.748

Prognos AG, 2020, nach: LANUV 2019 und LANUV 2020

Als biotische Abfälle wurden die in Tabelle 6 mit den korrespondierenden Abfallmengen aufgeführten Positionen ermittelt. Insgesamt ergaben sich im Rheinischen Revier für das Jahr 2018 auf Basis der kommunalen Abfallbilanzen Substratpotenziale von **330.748 Tonnen.**^{23,24}

SUBSTRATPOTENZIALE FÜR EINE BIOGENE ÖKONOMIE IM RHEINISCHEN REVIER

Aufgrund der Systematik der Abfallklassifikationen kann der als „biologisch abbaubare Abfälle“ deklarierte Posten nicht weiter unterteilt werden. Dieser umfasst jedoch die folgenden Fraktionen:

- private und kleingewerbliche Bioabfälle („Braune Tonne“)
- private Grünschnittabfälle
- öffentliche Grünschnittreste

Darstellung als Flow-Diagramm und Identifikation von Potenzialströmen

Das Flow-Diagramm zeigt die biotischen Massepotenziale, die sich aus dem Anbau von Zuckerrüben und Getreide sowie deren weiteren Verarbeitungsströmen ergeben. Auch die zusätzlichen Potenziale, die sich aus den kommunalen Bioabfällen ergeben, wurden übernommen. Insgesamt konnten so Massepotenziale in Höhe von **ca. 1,17 Millionen Tonnen** ermittelt werden. Diese stellen das technische Potenzial für eine höherwertige Nutzung im Sinne der nachhaltigen Bioökonomie dar. Das heißt, sie sind nicht 100%ig nutz- oder erschließbar. Der Blick auf die Dimensionen der Reststoffgrößen lohnt dennoch: Hier lassen sich künftig durchaus neue Verwertungswege und -möglichkeiten identifizieren sowie zielgerichtete Strategien und Entwicklungsschwerpunkte definieren.

Das bei der Ernte anfallende Getreidestroh birgt dabei mit über 491.000 Tonnen fast die Hälfte der Massepotenziale. Es existieren jedoch zum Großteil bereits etablierte Verwertungswege und es spielt vor allem im Sinne des Bodenqualitätserhalts eine wichtige Rolle. Weitere Massepotenziale ergeben sich aus den kommunalen Grün- und Bioab-

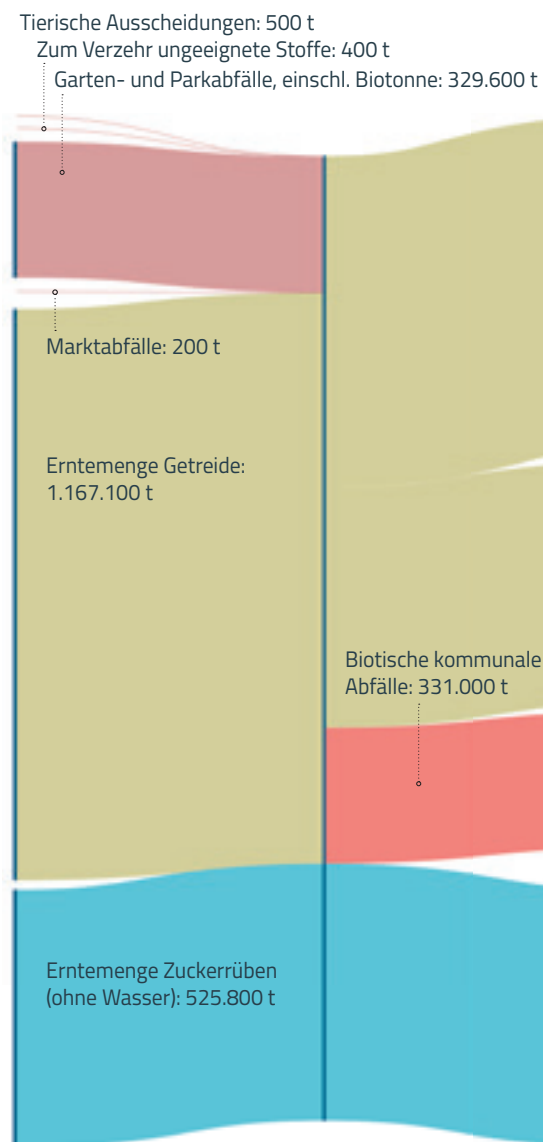
fällen (ca. 331.000 t), die derzeit meist kompostiert oder energetisch verwertet werden. Neue und höherwertige Verwertungswege sind in Abstimmung mit den kommunalen Entsorgern denkbar.

Im Bereich der land- und ernährungswirtschaftlichen Produktion ergeben sich die größten Potenziale mit rund 95.500 Tonnen aus den Melasseschnitzeln. Diese werden wie der Großteil der bei der Zuckerherstellung anfallenden Nebenprodukte als Futtermittel weiterverwendet. Ansätze für eine innovative bioökonomische Verwertung bestehen in der Verwendung der Melasse (42.700 t Potenziale) als Nährboden oder Koloniebildungsmittel für (Hefe-) Pilze und Grundstoffe der biochemischen oder pharmazeutischen Industrie.

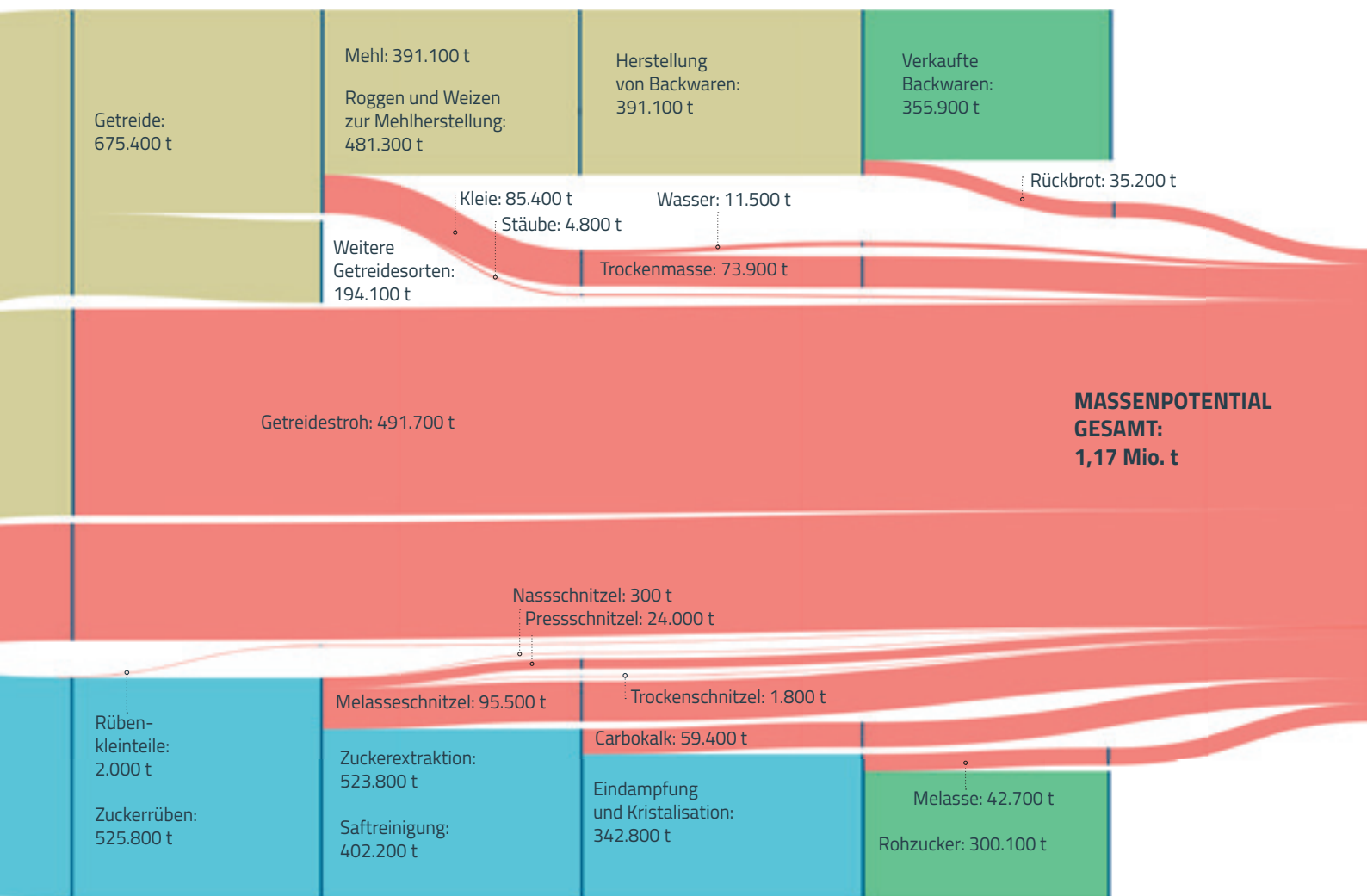
Der Wassergehalt der verarbeiteten Zuckerrüben wurde in der Grafik aus Gründen der Darstellung nicht berücksichtigt. Er stellt jedoch aufgrund des hohen Anteils ebenfalls einen relevanten Posten dar. Für das Rheinische Revier kommen hier zusätzliche 1,5 Millionen Tonnen an Restwasser auf, die sich als Prozess- und Kühlwasser weiterverwenden lassen.

Aus dem Nebeneinander von Getreide- und Zuckerrübenanbau kann ein besonderer bioökonomischer Standortvorteil für das Rheinische Revier werden: Für ganzheitliche Bioraffinerie-Prozesse zur Herstellung komplexer biobasierter Chemikalien werden sowohl Stärke als auch Zucker benötigt. Ein Zusammendenken der Reststoffpotenziale kann durch die räumliche Nähe innerhalb des Rheinischen Reviers daher weitere Potenziale heben. Hierbei ist die effektive Einbindung in bestehende Energiesysteme (z.B. durch Nutzung von Strom- und

Abbildung 14: **Flow-Diagramm der Biomassenströme im Rheinischen Revier**



Wärmeüberschüssen) in Bezug auf die Kapazitätserweiterung bekannter Stoffe zu beachten. Vor allem in der Entwicklung neuer Bioraffinerie-Verfahren (z. B. effiziente Herstellung von Bioplastik) kann das Rheinische Revier durch das Zusammenwirken von Forschungsinfrastruktur und Massepotenzialen überregionale und internationale Impulse auf dem Weg zu nachhaltigen Wertschöpfungs-systemen setzen.



Prognos AG, 2020, Datengrundlagen: LANUV 2020, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen 2017 und Hochschule Bremen – Institut für Umwelt- und Biotechnik 2013

- Biotische Abfälle
- Getreideverarbeitung
- Zuckerherstellung
- Endprodukte
- Reststoffe

Aus Visualisierungsgründen nicht abgebildet wurden die 1.577.300 Tonnen Wassergehalt der angebauten Zuckerrüben, Zahlen gerundet auf Hunderterstelle

BIOÖKONOMIE: DIE WIRTSCHAFTSFORM DER ZUKUNFT

Für die Zukunft sind Innovationen gefragt, die den Wandel zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise voranbringen. Die Bioökonomie leistet hierzu einen wichtigen Beitrag, da sie Umweltaspekte mit wirtschaftlichen Interessen in Einklang bringt. Mit dem Wissen über biologische Systeme lassen sich neue biobasierte Prozesse und Produkte entwickeln. Das können emissionsarme und anpassungsfähige Rohstoffe für Nahrungs- und Futtermittel oder Biomaterialien für die Bauwirtschaft, für Chemikalien oder für pharmazeutische Produkte sein.

Als Technologie- und Forschungsstandort nimmt Deutschland in Ressourcen- und Klimaschutz eine Spitzenposition ein. „Die Bioökonomie bietet die Chance, Wirtschaftswachstum im Einklang mit Natur- und Umweltschutz zu erreichen“, heißt es sinngemäß in der Nationalen Bioökonomiestrategie, die das Bundes-

ministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gemeinsam entwickelt haben.

Der Übergang hin zu einer nachhaltigen biobasierten Wirtschaftsweise betrifft jedoch nicht nur die Wissenschaft, sondern stellt eine

große gesellschaftliche und politische Aufgabe dar. Der Land- und Ernährungswirtschaft kommt dabei eine Schlüsselfunktion zu. Sie leistet einen wesentlichen Beitrag dazu, nachwachsende Rohstoffe und biologisches Wissen effizient erzeugen und nutzen zu können.

Ein wichtiges Prinzip im Bioökonomiekonzept ist die Kreislaufwirtschaft. Von großem Interesse ist, wie sich biologische Rest- und Abfallstoffe besser verwerten lassen. Aus nachwachsenden Rohstoffen können umweltfreundliche Produkte hergestellt, aber auch Treibstoff, Wärme und elektrische Energie erzeugt werden. Die Forschung konzentriert sich dabei auf Ressourcen, die nicht in Konkurrenz

Bioökonomiestrategie der Bundesregierung

Deutschland nimmt bei der Entwicklung von Politik- und Forschungsstrategien zur Bioökonomie eine internationale Vorreiterrolle ein. Die Bundesregierung sieht in einer biobasierten Wirtschaftsweise eine nachhaltige und ressourceneffiziente Strategie, um langfristig den Wohlstand moderner Gesellschaften zu garantieren. Sie richtete bereits 2009 den Nationalen Bioökonomierat ein, der seither die Politik berät. Die Hightech-Strategie der Bundesregierung adressiert seit Längerem zahlreiche Aspekte der Forschung für eine zukünftige Bioökonomie.

Nach der „Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030“ (BMBF, 2010) und der „Nationalen Politikstrategie Bioökonomie“ (BMEL, 2013) veröffentlichte die Bundesregierung im Januar 2020 die „Nationale Bioökonomiestrategie“, die die bisherigen Aktivitäten bündelt. Um eine offene Diskussion zu fördern und alle gesellschaftlichen Gruppen einzubinden, wurde Bioökonomie als Thema des Wissenschaftsjahrs 2020/21 ausgewählt.



zur Nahrungsmittelproduktion stehen, also zum Beispiel auf landwirtschaftliche Reststoffe.

Nachhaltige Bioökonomie für das 21. Jahrhundert

Seit das Konzept der wissensbasierten Bioökonomie (Knowledge Based Bio-Economy, KBBE) erstmals 2005 in Europa veröffentlicht wurde, hat die Vision der Bioökonomie weltweit Eingang in strategische Planungen führender Staaten gefunden. Im Jahr 2020 hatten bereits 54 Länder Bioökonomie-relevante Politikstrategien auf den Weg gebracht. Die neueren Strategien sind zunehmend auf die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen von 2015 ausgerichtet (SDGs – Sustainable Development Goals). Die Konzepte und Lösungsansätze der nachhaltigen Bioökonomie tragen zu dreizehn der siebzehn SDGs bei.

In Europa sind sowohl die Mitgliedstaaten der EU als auch die Europäische Kommission weitreichende Verpflichtungen im Hinblick auf eine nachhaltige Bioökonomie eingegangen. Sie spielt inzwischen eine wesentliche Rolle in verschiedenen Strategien und Umsetzungsrichtlinien der EU und ist ein fester Bestandteil in der europäischen Forschungsförderung. Auch hat sie eine treibende Rolle für die Entwicklung einer Kreislaufwirtschaft (Circular Economy). Der im Dezember 2019 vom neuen Europarat verabschiedete „European Green Deal“ hat zahlreiche Leitlinien der Bioökonomie zum Ziel.

BioökonomieREVIER Rheinland – Modellregion für nachhaltiges Wirtschaften

Die Initiative BioökonomieREVIER verfolgt das Ziel, das Rheinische Revier zu einer Modellregion für nachhaltiges



„Bioökonomie ist ein wichtiger Treiber für den Wandel hin zu einem nachhaltigeren Wirtschaftssystem.“
 Anja Karliczek,
 Bundesforschungsministerin

Politische Leitlinien und Ziele

Leitlinie 1

Mit biologischem Wissen und verantwortungsvollen Innovationen zu einer nachhaltigen, klimaneutralen Entwicklung

Leitlinie 2

Mit biogenen Rohstoffen zu einer nachhaltigen, kreislauforientierten Wirtschaft

Gemeinsame strategische Ziele für Forschungsförderung und politische Rahmensetzung

1

Bioökonomische Lösungen für die Nachhaltigkeitsagenda entwickeln

2

Potenziale der Bioökonomie innerhalb ökologischer Grenzen erkennen und erschließen

3

Biologisches Wissen erweitern und anwenden

4

Ressourcenbasis der Wirtschaft nachhaltig ausrichten

5

Deutschland zum führenden Innovationsstandort der Bioökonomie ausbauen

6

Gesellschaft einbinden, nationale und internationale Kooperationen intensivieren

BIOÖKONOMIE: DIE WIRTSCHAFTSFORM DER ZUKUNFT

Wirtschaften mit internationaler Strahlkraft zu entwickeln. Der Strukturwandel soll für die Menschen vor Ort zukunftsfähige Arbeitsplätze bieten und zugleich nachhaltig mit Umwelt, Klima und Ressourcen umgehen. Auf Basis biogener Ressourcen und biologischer Innovationen werden im Rahmen von BioökonomieREVIER neue Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodelle für die Region aufgezeigt und erprobt. Der Fokus liegt dabei auf der schnellen wirtschaftlichen Umsetzbarkeit.

Die Initiative versteht sich als ergebnisoffene Plattform – aus der Region, für die Region. Gemeinsam mit Beteiligten aus Wirtschaft, Landwirtschaft, Forschung, Bildung, Kommunen und Öffentlichkeit entsteht bis Sommer 2021 eine Regionalstrategie BioökonomieREVIER. Sie wird die Schwerpunkte für eine nachhaltige Bioökonomie im Rheinischen Revier festlegen.

Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER

Begleitet werden die Aktivitäten von der Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER, die am Institut für Pflanzenwissenschaften des Forschungszentrums Jülich angesiedelt ist und den Transformationsprozess im ganzen Revier im Auge hat. Sie versteht sich als Anlaufstelle für alle Interessierten und bietet Unterstützung in vielfältiger Weise an.

Die Koordinierungsstelle nutzt die Innovationen der regionalen Wissenschaftsinstitutionen unter anderem im Rahmen regionaler Innovationslabore. Um einen schnellen Transfer der Forschungsergebnisse in die Praxis zu erreichen, werden in Feldversuchen gemeinsam mit Landwirtschaftsbetrieben und Unternehmen

neue Wertschöpfungskonzepte entwickelt. Vielversprechende Vorhaben werden durch einen weiteren Bestandteil der Initiative, den Accelerator BIOBoosteRR, weiterqualifiziert. Im besten Fall werden aus innovativen Ideen tragfähige Geschäftsmodelle und marktfähige Produkte, die zur Gründung und Ansiedlung neuer Unternehmen im Rheinischen Revier führen.

Revierknoten Ressourcen und Agrobusiness

Das Konzept von BioökonomieREVIER steht im Einklang mit der von der Zukunftsagentur Rheinisches Revier entwickelten Vision für 2038 und dem „Wirtschafts- und Strukturprogramm für das Rheinische Zukunftsrevier 1.0“. Hier existieren enge Verbindungen zum „Revierknoten Ressourcen und Agrobusiness“, der sich mit einem ganzheitlichen Strukturwandel auf Grundlage der Konzepte von Bioökonomie und Kreislaufwirtschaft befasst. Ein Fokus dieses Facharbeitskreises liegt auf der Landwirtschaft

und der damit zusammenhängenden Lebensmittelproduktion. Hier ergeben sich zahlreiche Schnittstellen zu BioökonomieREVIER, etwa bei der Betrachtung des Wirtschaftsfaktors „Ressourceneffizienz“, für die Generierung neuer Wertschöpfung und Arbeitsplätze.

Forschungsverbund Bioeconomy Science Center

Die Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER profitiert von der Nähe zum Bioeconomy Science Center (BioSC), einem Forschungsverbund von ca. 70 Instituten und Lehrstühlen aus RWTH Aachen, Universität Bonn, Universität Düsseldorf und Forschungszentrum Jülich. Das BioSC forscht seit über zehn Jahren im Bereich Bioökonomie und ist heute ein Leuchtturm der systemorientierten, integrierten Bioökonomie-Forschung in Deutschland, Europa und weltweit. Zentrale Themen der Forschung sind die nachhaltige Produktion von Pflanzen als Nahrungs- und Futtermittel und für die stoffliche Nutzung sowie

Aufgaben der Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER

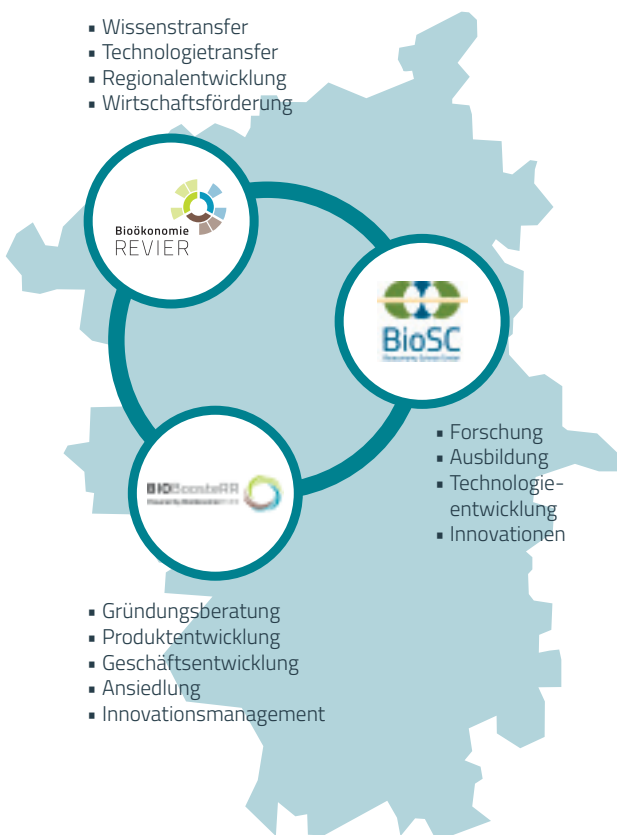
- Branchenübergreifend netzwerken und beraten
- Innovationspotenziale der Region erheben und auswerten
- Regionale Innovationspartnerschaften initiieren
- Themenbezogene Unternehmensgründungen fördern
- Ansprechpartner für Kommunen in allen Fragen rund um Bioökonomie sein
- Information der Öffentlichkeit über die Bioökonomie und ihre Bedeutung
- Bürgerschaft aktiv an der Etablierung einer regionalen Bioökonomie beteiligen
- Regionalstrategie Bioökonomie für das Rheinische Revier aufstellen

neue (bio-)chemische und biotechnologische Methoden und Prozesse zur Umsetzung von nachwachsenden Rohstoffen in Wertstoffe wie beispielsweise Feinchemikalien, Biopolymere und Biokraftstoffe.

Ebenso werden Fragestellungen der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit der Bioökonomie und ihrer gesellschaftlichen Akzeptanz bearbeitet. Eine enge Kooperation mit der Industrie soll den Transfer der Forschungsergebnisse beschleunigen. Ein weiterer Schwerpunkt des BioSC ist die Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern sowie Fachkräften, die in der wissensbasierten Bioökonomie dringend benötigt werden.

Zusammenhänge & Aufgaben von BioökonomieREVIER, BIOBoosteRR und BioSC

- Wissenstransfer
- Technologietransfer
- Regionalentwicklung
- Wirtschaftsförderung



- Gründungsberatung
- Produktentwicklung
- Geschäftsentwicklung
- Ansiedlung
- Innovationsmanagement



3 FRAGEN AN ...

Prof. Ulrich Schurr

Direktor des Instituts für Pflanzenwissenschaften am Forschungszentrum Jülich, Initiator von BioökonomieREVIER und Sprecher des Direktoriums des Bioeconomy Science Centers (BioSC)

Was genau bedeutet BioökonomieREVIER?

Es geht uns um die Frage, wie wir die unterschiedlich starken und oft isolierten Sektoren der Bioökonomie im Rheinischen Revier sinnvoll zusammenbringen. Und zwar auf eine Art und Weise, dass daraus ein Beitrag zu einem erfolgreichen Strukturwandel entsteht. Die Zukunft der Region entscheidet sich auch daran, ob es gelingt, eine nachhaltige Wirtschaftsweise zu etablieren.

Welche Ziele verfolgt die Initiative?

Wir wollen das Rheinische Revier zu einer weltweit sichtbaren Modellregion für Bioökonomie machen. Dazu wird es 2021 eine Regionalstrategie Bioökonomie geben, die Erfolg versprechende Entwicklungspfade aufzeigt und an der wir zurzeit gemeinsam mit den unterschiedlichen Beteiligten in der Region arbeiten.

Wie sehen konkrete Beiträge der Bioökonomie zum Strukturwandel aus?

Mit der Initiative BioökonomieREVIER zeigen wir, dass der Strukturwandel in der Region nicht auf den Energiebereich beschränkt ist. Wir sehen hier zum Beispiel vielfältige Möglichkeiten an den Schnittstellen der Bioökonomie zu Digitalisierung und Energie. Großes Wachstumspotenzial bieten etwa Boden- und Pflanzenbestandsführung im Präzisionsackerbau oder auch die Nutzung von Bioraffinerieprodukten als Bausteine für die chemische Industrie.

AUSBLICK

DER STRUKTURWANDEL ERÖFFNET DER LAND- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT NEUE WEGE ZU MEHR NACHHALTIGKEIT



Die Umstellung auf eine nachhaltige Wirtschaftsweise braucht einen langen Atem. Unser derzeitiges Wirtschaftssystem hat sich über 200 Jahre entwickelt, es ist tief in unserer Gesellschaft verwurzelt. Und es hat unzweifelhaft zu Wohlstand geführt, aber auch Raubbau an natürlichen Ressourcen begangen. Letzteres wollen wir mit dem angestrebten Wandel ändern. Die Bioökonomie kann und wird dazu einen wichtigen Beitrag leisten.

Es gibt viele Wege zu einer stärker biobasierten Wirtschaftsstruktur. Es gibt unterschiedliche Perspektiven und einhergehend damit auch eine Vielzahl an Ideen, wie wir die Nachhaltigkeitsziele erreichen. Das zeigt auch die vorliegende Studie zu den Bioökonomie-Potenzialen der Land- und Ernährungswirtschaft im Rheinischen Revier. Auch wenn diese mit dem Blick auf die bioökonomischen Potenziale der hiesigen Landwirtschaft und bestehende Stoffströme nur Einzelaspekte der Transformation beleuchtet, verdeutlicht das Ergebnis die Komplexität des Vorhabens.

Der Umbau auf nachhaltiges Wirtschaften ist eine Generationenaufgabe, die die gesamte Gesellschaft betrifft. Die Politik schafft bereits wichtige Anreize, die einen verantwortlichen Umgang mit der Natur und unseren Ressourcen fördern. Dennoch sind wir alle gefragt, einen Beitrag zu leisten. Und dieser ist essenziell, denn für das Gelingen einer Bioökonomie und einer Kreislaufwirtschaft kann es keine pauschale Lösung geben. Wir brauchen vielmehr regional angepasste Modelle, die die besonderen Potenziale und Chancen einer Region berücksichtigen und im Sinne aller Akteursgruppen verstärken.

Die Möglichkeiten der Bioökonomie sind unfassbar vielfältig. Viele Ideen werden bereits umgesetzt, andere lassen sich direkt implementieren. Es gibt immer wieder Bahnbrechendes, visionäre Produkte, eine neue wissenschaftliche Erkenntnis. Doch das System ist komplex, immer wieder muss geprüft werden, wie Einzellösungen im Gesamtkontext funktionieren. Der Forschungsbedarf ist entsprechend groß. Für das Rheinland ist auch das eine Chance, denn wir haben mit BioökonomieREVIER hier nicht nur eine langjährige wissenschaftliche Expertise von hoher Dichte, sondern vor allem auch ein wachsendes Netzwerk an Akteursgruppen.

Der regionale Mix aus fruchtbaren Böden, erfahrenen Landwirtschaftsbetrieben, kompetenten Forscherinnen und Forschern sowie engagierten Menschen in Unternehmen und Politik ist ein Glücksfall für das Rheinische Revier. Die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Strukturwandel im Sinne einer künftigen Modellregion für Bioökonomie könnten nicht besser sein. Lassen Sie uns gemeinsam Impulse setzen und zeigen, welches Potenzial in dieser Region steckt.

Ich freue mich auf einen intensiven Austausch und viele wertvolle Beiträge zum BioökonomieREVIER Rheinland.



„Der Umbau auf nachhaltiges Wirtschaften ist eine Generationenaufgabe, die die gesamte Gesellschaft betrifft“

Prof. Ulrich Schurr

Leiter des Instituts für Pflanzenwissenschaften des Forschungszentrums Jülich und Initiator von BioökonomieREVIER

ANMERKUNGEN

Hintergrund S. 18–21

[1] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.) 2020: Bioökonomie. Im Internet verfügbar: www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Biooekonomie/biooekonomie_node.html

[2] Die Bundesregierung (Hrsg.) 2020: Nationale Bioökonomiestrategie. Im Internet verfügbar: www.bmbf.de/files/bio%20c3%b6konomiestrategie%20kabinett.pdf (Zugriff: 27.01.2020).

[3] Zukunftsagentur Rheinisches Revier 2019: Wirtschafts- und Strukturprogramm für das Rheinische Zukunftsrevier 1.0, S. 13. Im Internet verfügbar: https://www.rheinisches-revier.de/media/wsp_1-0_web.pdf (Zugriff: 19.11.2020).

[4] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hrsg.) 2019: Kommission Wachstum Strukturwandel und Beschäftigung. Abschlussbericht. Im Internet verfügbar: www.bmw.de/Redaktion/DE/Downloads/A/abschlussbericht-kommission-wachstum-strukturwandel-und-beschaeftigung.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (Zugriff: 23.01.2020).

[5] Zukunftsagentur Rheinisches Revier (Hrsg.) 2019: Auftaktkonferenz Revierknoten. Im Internet verfügbar: www.rheinisches-revier.de/media/190906_revierknotenaufakt_6_9_web_1.pdf (Zugriff: 27.01.2020).

[6] Im Rahmen des Sofortprogrammes für den Strukturwandel im Rheinischen Revier startete am 1. August 2019 das Programm „Entwicklung der Modellregion BioökonomieREVIER“ des Forschungszentrums Jülich. Es koordiniert den Aufbau des Rheinischen Reviers als Pilotregion für Konzepte, Forschung und Projekte einer nachhaltigen und zirkulären Bioökonomie.

[7] Forschungszentrum Jülich (Hrsg.) 2019: Regionale Stärken für den Wandel nutzen. Im Internet verfügbar: www.biooekonomierevier.de/ueber_uns (Zugriff: 27.01.2020).

[8] Zukunftsagentur Rheinisches Revier 2019: Wirtschafts- und Strukturprogramm für das Rheinische Zukunftsrevier 1.0, S. 81. Im Internet verfügbar: www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/asset/document/wsp_1.0_-_zentraldokument_final_mit_titel.pdf (Zugriff: 27.01.2020). [9] ebd., S. 83.

Methodik S. 22–23

[10] Statistisches Bundesamt (Hrsg.) 2008: Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen. Im Internet verfügbar: www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/Gueter-Wirtschaftsklassifikationen/Downloads/klassifikation-wz-2008-3100100089004.pdf?__blob=publicationFile (Zugriff: 27.01.2020).

[11] Die direkten Effekte beschreiben somit die Bruttowertschöpfung als auch die Erwerbstätigen in den beiden Branchen.

Rahmenbedingungen S. 36–39

[12] Zukunftsagentur Rheinisches Revier 2019: Wirtschafts- und Strukturprogramm für das Rheinische Zukunftsrevier 1.0, S. 99. Im Internet verfügbar: https://www.rheinisches-revier.de/media/wsp_1-0_web.pdf (Zugriff: 19.11.2020).

[13] ebd., S. 95.

Substratpotenziale S. 40–47

[14] Hochschule Bremen - Institut für Umwelt- und Biotechnik 2013: Bestandsaufnahme zum biogenen Reststoffpotential der deutschen Lebensmittel- und Biotechnik-Industrie, S. 57. Im Internet verfügbar: www.fnr-server.de/ftp/pdf/berichte/22001910.pdf (Zugriff: 30.04.2020).

[15] Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen 2017: Zahlen zur Landwirtschaft in Nordrhein-Westfalen 2017. Strukturen und Produktionsmethoden der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft nach der Agrarstrukturerhebung 2016, S. 77. Im Internet verfügbar: www.landwirtschaftskammer.de/wir/pdf/zahlen-landwirtschaft.pdf (Zugriff: 30.04.2020).

[16] Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2019: Bericht zur Markt- und Versorgungslage Zucker, S. 10. Im Internet verfügbar: www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Daten-Berichte/Zucker/2019BerichtZucker.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Zugriff: 30.04.2020).

[17] Hochschule Bremen - Institut für Umwelt- und Biotechnik 2013: Bestandsaufnahme zum biogenen Reststoffpotential der deutschen Lebensmittel- und Biotechnik-Industrie, S. 59. Im Internet verfügbar: www.fnr-server.de/ftp/pdf/berichte/22001910.pdf (Zugriff: 30.04.2020).

[18] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) 2011: Basisinformationen für eine nachhaltige Nutzung landwirtschaftlicher Reststoffe zur Bioenergiebereitstellung. Schriftenreihe des BMU-Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“, Band 2, S. 10. Im Internet verfügbar: www.energetische-biomassenutzung.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Ver%C3%B6ffentlichungen/02_Basisinformationen_Reststoffe_web.pdf (Zugriff: 30.04.2020).

[19] Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen 2017: Zahlen zur Landwirtschaft in Nordrhein-Westfalen 2017. Strukturen und Produktionsmethoden der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft nach der Agrarstrukturerhebung 2016, S. 72 ff. Im Internet verfügbar: www.landwirtschaftskammer.de/wir/pdf/zahlen-landwirtschaft.pdf (Zugriff: 30.04.2020).

[20] Hochschule Bremen - Institut für Umwelt- und Biotechnik 2013: Bestandsaufnahme zum biogenen Reststoffpotential der deutschen Lebensmittel- und Biotechnik-Industrie, S. 49. Im Internet verfügbar: www.fnr-server.de/ftp/pdf/berichte/22001910.pdf (Zugriff: 30.04.2020).

[21] ebd., S. 52 f.

[22] ebd., S. 54.

[23] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW (Hrsg.) 2020: Kommunale Abfallbilanz ABILA NRW: www.abfall-nrw.de/abila (Zugriff: 30.04.2020).

[24] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW (Hrsg.) 2019: Abfallbilanz Nordrhein-Westfalen für Siedlungsabfälle 2017: https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/abfallbilanz_2017.pdf (Zugriff: 18.11.2020)

IMPRESSUM

Bioökonomie: Potenziale im Rheinischen Revier – Rohstoffe und Ernährung

Auftraggeber und Herausgeber

Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER
Forschungszentrum Jülich GmbH
IBG-2 | Pflanzenforschung
Wilhelm-Johnen-Straße
52428 Jülich

kontakt@BiooekonomieREVIER.de
www.BiooekonomieREVIER.de

Stand

November 2020

Auftragnehmer:

Prognos AG, Düsseldorf: Oliver Lühr,
Katharina Schüle, Lukas Eiserbeck,
Richard Simpson, Dr. Jonathan Eberle

Redaktion

Editos GmbH: Daniel Albrecht;
BioökonomieREVIER: Dr. Christian Klar,
Anke Krüger, Katrin Spoth

Layout

artletico: Frank Maurer

Bildnachweis

Carl Brunn: S. 8 (Albersmeier); Entwicklungsgesellschaft indeland GmbH / Frank Kind: S. 7
Fotolia: S. 16, 21, 28, 29, 49, 52; Forschungszentrum Jülich / Sascha Kreklau: S. 3, 12, 18, 26, 27, 34, 36, 39, 40, 42; Forschungszentrum Jülich: S. 51; Martina Goyert: S. 9 (Gussen);
iStock: Titel u. S.1, 4, 5, 14, 15, 22, 31, 32;
Privat: S. 6, 8, 9 (alle); Zukunftsagentur Rheinisches Revier / Andreas Schmitter: S. 9

In dieser Publikation wurde stellenweise auf die Differenzierung der Geschlechter bei der Verwendung von Personenbezeichnungen verzichtet. Im Sinne einer Gleichbehandlung umfassen die entsprechenden Bezeichnungen stets alle Geschlechter.

Im Internet

www.BiooekonomieREVIER.de

Nachdruck und Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten.

Diese Publikation ist Teil der Informationsarbeit der Koordinierungsstelle BioökonomieREVIER. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**



**Koordinierungsstelle
BioökonomieREVIER**

Forschungszentrum Jülich,
IBG-2 | Pflanzenforschung
Wilhelm-Johnen-Straße
52428 Jülich

kontakt@BiooekonomieREVIER.de
www.BiooekonomieREVIER.de



**Bioökonomie
REVIER**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

