

Bioökonomie in Nordrhein-Westfalen

Eine Studie zur Neuausrichtung der NRW
Bioökonomiestrategie

- Abschlussbericht -



Dr. Sascha Stark
Prof. Dr. Jakob Rhyner
Prof. Dr. Jan Börner
Alexandra Kopaleyshvili (B.Sc.)
Stella Middelhauve (B.A.)

gerichtet an das

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Zitiervorschlag

Stark, S., Rhyner, J., Börner, J., Kopaleyshvili, A., Middelhaue, S. (2021): Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben „Bioökonomie in Nordrhein-Westfalen: Eine Studie zur Neuausrichtung der NRW Bioökonomiestrategie“. Zentrum für Entwicklungsforschung, Bonner Allianz für Nachhaltigkeitsforschung, Bonn.

Danksagung

Diese Studie wurde unterstützt durch das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) [Vergabenummer 53G-50004-00-70010000], das Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (MKW) im Rahmen des NRW Strategieprojekt BioSC [Vergabenummer 313/323-400-00213] und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) unter der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder [EXC-2070-390732324-PhenoRob].

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis.....	4
1. Einleitung	5
1.1. Veranlassung.....	5
1.2. Projektziele	6
2. Datenerhebung & Stichprobe	7
2.1. Vorgehensweise.....	7
2.2. Sample.....	8
2.3. Limitationen	10
3. Zentrale Ergebnisse.....	11
3.1. Bioökonomische Visionen und Projekte	12
3.2. Stoffströme und Initiativen.....	19
3.2.1. Ungenutzte Stoffströme	19
3.2.2. Initiativen	21
4. Politische Handlungsmöglichkeiten	23
4.1. Maßnahmen und Themen	23
4.2. Entwicklung der Bioökonomie in der Region.....	26
4.2.1. Herausforderungen.....	28
4.2.2. Erfolgs- und Risikofaktoren.....	30
4.2.3. Faktoren einer nachhaltigen Bioökonomie.....	32
5. Zusammenfassung & Empfehlung	35
Anhang	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Sample (Kreis).....	9
Abbildung 2: Anteil der Wald- und Landwirtschaftsfläche in NRW.....	11
Abbildung 3: Bioökonomische Visionen und Projekte (Kreis).....	12
Abbildung 4: Ungenutzte Stoffströme (Kreis).....	20
Abbildung 5: Stoffkreislauf-Initiativen (Kreis).....	21
Abbildung 7: Sample (Region).....	37
Abbildung 8: Sample (Bezirk).....	38
Abbildung 9: Bioökonomische Visionen und Projekte (Region).....	39
Abbildung 10: Bioökonomische Visionen und Projekte (Bezirk).....	40
Abbildung 11: Ungenutzte Stoffströme (Region).....	41
Abbildung 12: Ungenutzte Stoffströme (Bezirk).....	42
Abbildung 13: Stoffkreislauf-Initiativen (Kreis).....	43
Abbildung 14: Stoffkreislauf-Initiativen (Bezirk).....	44

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Identifizierte Kontakte.....	7
Tabelle 2: Sample (absolut).....	8
Tabelle 3: Bestehende Bioökonomie-Visionen und Projekte.....	14
Tabelle 4: Ungenutzte Stoffströme in Sektor (Top 5).....	20
Tabelle 5: Initiativen in Sektor (Top 5).....	22
Tabelle 6: Maßnahme (Sample).....	24
Tabelle 7: Regionaler Fokus bei der Umsetzung.....	25
Tabelle 8: Schwerpunkte in den Regionen.....	27
Tabelle 9: Herausforderungen für die Bioökonomie.....	29
Tabelle 10: Faktoren für eine nachhaltige Bioökonomie (Top 5).....	32
Tabelle 11: Wichtigkeit relevanter Faktoren (Sample).....	33
Tabelle 12: Derzeitige und optimale Ausprägung (Sample).....	34
Tabelle 13: Sample (Kreis).....	45
Tabelle 14: Sample (Region).....	46
Tabelle 15: Visionen & Projekte.....	47
Tabelle 16: Bioökonomie-Cluster.....	47
Tabelle 17: Bioökonomie-Cluster (kreis-/bezirksübergreifend).....	47
Tabelle 18: Ungenutzte Stoffströme.....	48
Tabelle 19: Initiativen um biobasierte Stoffkreisläufe zu schließen.....	48
Tabelle 20: Maßnahme (Bezirk).....	49
Tabelle 21: Maßnahme (Akteur).....	50
Tabelle 22: Faktoren für eine nachhaltige Bioökonomie.....	51
Tabelle 23: Wichtigkeit relevanter Faktoren (Bezirk).....	52
Tabelle 24: Derzeitige und optimale Ausprägung (Bezirk).....	52
Tabelle 25: Wichtigkeit relevanter Faktoren (Akteur).....	53
Tabelle 26: Derzeitige und optimale Ausprägung (Akteur).....	54

1. Einleitung

Einem Verständnis von Bioökonomie als Wirtschaftssektor und Zukunftskonzept folgend, stellt sich die Frage, welche Rolle regionalen Unterschieden bei der Ausgestaltung bioökonomischer Entwicklungsstrategien zukommen sollte. Dabei ist zu berücksichtigen, dass moderne Bioökonomie-Konzepte in der Regel davon ausgehen, dass wissensbasierte Ansätze bioökonomischer Wertschöpfung an Bedeutung gewinnen und zunehmend mit den traditionellen biobasierten Primärsektoren (z.B. Agrar- und Forstwirtschaft) verschmelzen.

1.1. Veranlassung

Regional- bzw. territoriale Entwicklung ist ein v.a. in der Entwicklungsgeographie seit langem etablierter Denkansatz¹, der sich mit der Dynamik lokaler Entwicklungs- und Strukturwandelprozesse und deren Bestimmungsfaktoren beschäftigt. Großer Bedeutung kommt dabei der Rolle von dezentralisierten Entscheidungsprozessen bei lokal unterschiedlichen Entwicklungspotenzialen zu (z.B. Verfügbarkeit von Bodenschätzen, Qualität natürlicher Ressourcen, Humankapital).

Konkret bedeutet dies für die Entwicklung einer Bioökonomiestrategie, dass sich strategische Zielsetzungen, und das entsprechende Förderinstrumentarium, an regional unterschiedlichen Entwicklungspotenzialen orientieren sollte. So plant beispielsweise die baden-württembergische „Landesstrategie Bioökonomie“ innovative Wirtschaftsfelder zu besetzen, „deren Wertschöpfung zu einem großen Teil in den Regionen selbst liegt“².

Praktisch alle modernen Bioökonomiestrategien setzen auf Innovation als zentrale Triebfeder nachhaltiger Transformationsprozesse³. Entsprechend wird in der Literatur zu *Regional Innovation Systems* argumentiert, dass Innovation und Netzwerke häufig in regionalen Clustern vorkommen⁴, da einige Formen von Wissen auf bestimmte Regionen beschränkt sein können⁵. Die Gründe liegen in der Interaktion von Angesicht zu Angesicht und den Vorteilen von Normen, Codes, Sprache oder sogar dem geschichtlichen Hintergrund, welche meist nur in einer bestimmten Region verbreitet sind. Die Region wird als entscheidende Ebene angesehen, auf der Innovation durch Wissensverknüpfung, Cluster und der wechselseitigen Befruchtung von Forschungsinstituten entsteht. Empirische Studien zeigen, dass Entstehung, Wachstum, Reife, Rückgang und möglichem Wiederaufleben von Clustern durch die Besonderheiten der Wissensinfrastruktur, unterstützenden Organisationen, institutionellem Aufbau, kulturellen Aspekten und Politikmaßnahmen einer bestimmten Region determiniert werden.

Aus den hier grob zusammengefassten Denkschulen lassen sich folgende Handlungsempfehlungen für die Entwicklung von Bioökonomiestrategien ableiten:

¹ Vgl. Storper, M. (1997): *The Regional World. Territorial Development in a Global World*. The Guilford Press. New York / London.

² https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/6_Wirtschaft/Landesstrategie_Nachhaltige_Biooekonomie.pdf

³ Dietz, Thomas; Boerner, Jan; Foerster, Jan Janosch; Braun, Joachim von (2018): *Governance of the Bioeconomy: A Global Comparative Study of National Bioeconomy Strategies*. In *Sustainability* 10 (9). DOI: 10.3390/su10093190.

⁴ Asheim, Björn; Gertler, Meric (2006): *The Geography of Innovation*. J. Fagerberg, D. Mowery, NR, eds. In *Handbook of Innovation*.

⁵ Asheim, Bjørn T.; Isaksen, Arne (2002): *Regional innovation systems: the integration of local 'sticky' and global 'ubiquitous' knowledge*. In *The Journal of Technology Transfer* 27 (1), pp. 77–86.

1. Regionale bioökonomische Entwicklungspotenziale erfassen: bioökonomisch relevante Wissens-Cluster und Rohstoffproduktion sind oft räumlich voneinander getrennt. Eine Bestandsaufnahme der für die Bioökonomie relevanten Innovationsstandorte sollte darum am Anfang der Entwicklung strategischer Zielsetzungen stehen.
2. Nachhaltigkeitsbilanzierung auch über den Tellerrand hinaus: Wichtige Bestimmungsfaktoren bioökonomischer Nachhaltigkeit können im Kontext regionalisierter und globalisierter Handelsstrukturen oft außerhalb der geographischen Grenzen einer Bioökonomiestrategie liegen. Dabei sind v.a. auch internationale Wertschöpfungsketten und deren Ökobilanzen zu berücksichtigen. Als Nettoimporteur biobasierter Rohstoffe und Nahrungsmittel kommt NRW diesbezüglich besondere Verantwortung zu. Darin besteht jedoch auch die Chance mit einer Bioökonomiestrategie durch regionalisierte nachfrageseitige Maßnahmen relevante Nachhaltigkeitsgewinne zu erzielen.
3. Netzwerkstrukturen verstehen: Räumlich getrennte Innovationsbereiche können gleichwohl ausreichend vernetzt sein. Bestehende Wissensnetzwerke aber auch regionale und internationale Vernetzungspotenziale sollten darum bei der Ausgestaltung von Fördermechanismen berücksichtigt werden.
4. Bioökonomische Regionalkooperation ermöglichen: Regionen sind nicht gleichzusetzen mit administrativen Strukturen. Die für Deutschland typische Aufteilung der Verwaltungsstruktur in Länder und Kreise ist historisch bedingt und muss nicht notwendigerweise regionale Entwicklungspotenziale widerspiegeln. Beispielsweise kann eine in sich homogene bioökonomische Entwicklungsregion Teil mehrerer Länder oder Kreise sein, deren individuellen Entwicklungsprioritäten nicht repräsentativ für die Region sind. Dies zu erkennen erfordert räumlich explizite Potenzialanalysen und ggf. Kooperation zwischen Ländern und Kreisen.

1.2. Projektziele

Um die Eckpunkte einer neuen Bioökonomiestrategie NRW zielgruppengerecht zu formulieren, sollten im Rahmen dieser Studie lokale Potenziale und bioökonomische Initiativen auf Kreisebene identifiziert werden. Für einen flächendeckenden Überblick über die Bioökonomie-Landschaft in NRW und eine Ableitung lokaler Handlungsfelder für eine neue Bioökonomiestrategie, wurden in dieser Studie die relevante Verwaltungseinheiten in allen Kreisen und kreisfreien Städten sowie die angegliederten und übergeordneten Institutionen (Regionalentwicklung/Bezirksregierung, Wirtschaftsförderung, Industrie- und Handelskammern, Landwirtschaftskammern) in NRW adressiert.

Den abgeleiteten Handlungsempfehlungen folgend, wurde im Rahmen dieses Projektes eine systematische Übersicht der Bioökonomie-Aktivität in NRW erstellt und die Erwartungen und Vorstellungen der relevanten Akteure an eine überarbeitete Bioökonomiestrategie in NRW erhoben, um thematische und/oder regionalisierte Ansätze und Bedürfnisse zu identifizieren und in einer überarbeiteten Strategie gezielt zu adressieren.

Im Fokus dieser Studie stehen folgende Ziele: (1) die Identifikation und Darstellung bioökonomischer Visionen, Projekte und Cluster; (2) die Abbildung regionaler, bioökonomischer Potenziale durch die Erfassung ungenutzter Stoffströme und Initiativen zur Schließung biobasierter Stoffkreisläufe; (3) die Erhebung priorisierter Maßnahmen und Themen aus Sicht von Verwaltung, Agrarwirtschaft und Industrie.

2. Datenerhebung & Stichprobe

2.1. Vorgehensweise

Um einen repräsentativen Überblick über die Bioökonomie-Landschaft in NRW zu gewinnen und für eine neue Bioökonomiestrategie auf regionaler Ebene zu identifizieren, wurden im Vorfeld die relevanten Verwaltungseinheiten in allen 53 Kreisen und kreisfreien Städten identifiziert und mögliche Ansprechpartner in einer Datenbank erfasst. Um die Response-Rate zu maximieren, wurden dabei sowohl die Hauptverwaltungsstellen (Oberbürgermeister/Landräte) als auch die thematisch passenden Behörden und Verwaltungseinheiten wie bspw. Umweltämter und Stadt- bzw. Kreisplanung, aber auch Wirtschaftsförderungen (WfG) und Landwirtschaftsverbände (LV) registriert. Damit sollte die Wahrscheinlichkeit erhöht werden, dass für jeden Kreis und jede kreisfreie Stadt Daten generiert und somit sogenannte „weiße Flecken“ vermieden werden. Um mögliche regionale und überregionalen Initiativen und Kooperation aus Sicht von der (Agrar-)Wirtschaft berücksichtigen zu können, wurden zusätzlich auf übergeordneter Ebene die Industrie- und Handelskammern (IHK), sowie die Landwirtschaftskammern (LWK) und Vertreter der Regionalentwicklung, u.a. der fünf Bezirksregierungen, mit in die Datenbank aufgenommen. Insgesamt umfasste unsere Datenbank zu Beginn der Umfrage 280 Einträge (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Identifizierte Kontakte

Institution	Kontakte
Hauptverwaltung	53
Wirtschaftsförderung	52
Umweltamt-/behörde	53
Stadt-/Kreisplanung	50
Regionalentwicklung	14
Landwirtschaftskammer	14
Rheinischer LV	13
Westfälisch-Lippischer LV	15
Industrie- und Handelskammer	16
Summe	280

Quelle: Eigene Berechnung. In Tabelle 1 werden die 280 identifizierten Ansprechpartner für die Teilnahme an der Studie entsprechend ihrer Institutionszugehörigkeit dargestellt.

Die Datenerhebung erfolgte über die Umfrageplattform *LimeSurvey*⁶. Die Einladungen an die potenziellen Teilnehmer wurden am 12.01.2021 versendet. Jeder Akteur erhielt einen persönlichen Zugangscode zu der Onlineumfrage. Da die Einladung über die Onlineplattform direkt versendet wurde, gab es einige automatisierte Rückläufer, verursacht durch Spam-Verdacht oder aufgrund ungültiger E-Mail-Adressen. Diese Adressaten wurden erneut kontaktiert und der entsprechende Zugangslink manuell per Mail versendet. Im Falle von erneuten Rückläufern wurden die entsprechenden Institutionen telefonisch kontaktiert, woraufhin das Einladungsschreiben an eine alternative Mailadresse geschickt werden konnte. Diese zweite Einladungswelle fand zwischen dem 20.-22.01.2021 statt. Am 11.02.2021 wurde ein Erinnerungsschreiben an diejenigen Teilnehmer versendet, die die Umfrage noch nicht bearbeitet bzw. abgeschlossen hatten. In einer ersten Zwischenauswertung wurde die Response-Rate noch einmal evaluiert. Um alle 53 Kreise und

⁶ <https://www.limesurvey.org/de/>

kreisfreien Städte in unserer Studie berücksichtigen zu können, wurden daher in der Zeit zwischen dem 23.-30.03.2021 bereits eingeladene Teilnehmer oder neue Ansprechpartner gezielt per E-Mail und Telefon kontaktiert, falls für den entsprechenden Kreis bisher keine Daten vorlagen. Dadurch konnte die Stichprobe um sieben vollständige Datensätze erweitert werden.

2.2. Sample

Insgesamt haben 61 Teilnehmer den Fragebogen vollständig bearbeitet und die Umfrage beendet. Um das Sample zu vergrößern wurden auch unvollständige Datensätze in die Analyse mit aufgenommen, sofern sie bestimmten Kriterien entsprachen. Als Cut-Off wurde hier die Beantwortung der Fragen Q09 („Existieren in Ihrer Region regions- bzw. kreisübergreifende Bioökonomie-Cluster“), Q10 („Gibt es in Ihrer Region bisher kaum oder gar nicht verwertete Stoffströme“) und Q11 („Existieren in Ihrer Region Initiativen, um biobasierte Stoffkreisläufe zu schließen?“) [siehe Anhang C] herangezogen, da die Beantwortung dieser Fragen als wesentlich für den Inhalt dieser Studie erachtet werden. Im weiteren Verlauf dieses Berichtes wird daher die Stichprobengröße von N=81 (Sample Q09) auf N=61 für das vollständige Sample sinken (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Sample (absolut)

Institution	vollst.	Q11	Q10	Q09
<i>Kreis</i>	n = 44	n = 56	n = 57	n = 59
Hauptverwaltung	1	3	3	3
Stadt-/Kreisplanung	4	5	5	5
Umweltamt/-behörde	16	19	19	21
Wirtschaftsförderung	16	20	21	21
Landwirtschaftsverband	5	6	6	6
Andere	2	3	3	3
<i>Region</i>	n = 17	n = 22	n = 22	n = 22
Regionalplanung/-entwicklung	5	7	7	7
Landwirtschaftskammer	4	6	6	6
Industrie- und Handelskammer	8	9	9	9
Total	N=61	N=78	N=79	N=81

Quelle: Eigene Berechnung. In Tabelle 2 wird die Distribution der Beobachtungen in den vier Stichprobe in absoluten Zahlen dargestellt.

Von den insgesamt 53 Kreisen und kreisfreien Städten in NRW sind insgesamt 38 in dem vollständigen Sample (vollst.) enthalten. Durch die Einbeziehung des Rheinischen Landwirtschaftsverband (RLV) und des Westfälisch-Lippischen Landwirtschaftsverband (WLV) können dabei vier Kreise abgedeckt werden (Städteregion Aachen, Kleve, Märkischer Kreis, Rheinisch-Bergischer Kreis), für die sonst keine Daten vorgelegen hätten.

Die Stichprobengröße erhöht sich bei Sample Q11 um vier Kreise (Gelsenkirchen, Hagen, Mülheim a. d. R., Remscheid), und für Q10 (Gütersloh) und Q09 (Bielefeld) um jeweils einen Kreis bzw. eine kreisfreie Stadt. Für insgesamt neun Kreise/kreisfreie Städte liegen keine Daten vor (Borken, Essen, Lippe, Mönchengladbach, Münster, Oberhausen, Solingen, Wesel, Wuppertal) (siehe Abbildung 1; Anhang: Tabelle 13).

Durch die Einbeziehung der auf regionaler Ebene agierenden Institutionen der Regionalentwicklung, LWK und IHK, können diese Kreise jedoch implizit mit abgebildet werden. Auf regionaler Ebene sind

Regionale2025⁸ in unserem Datensatz vertreten (siehe Anhang: Abbildung 6 und Tabelle 14). Auf Bezirksebene haben Vertreter aller fünf Bezirksregierungen (BR) an der Studie teilgenommen, wobei die Region Münster nur in Sample Q11 enthalten ist (siehe Anhang: Abbildung 7).

2.3. Limitationen

Mit einer Stichprobengröße von $N = 81$ (Sample Q09) fällt die Response-Rate selbst nach Berücksichtigung von unvollständigen Datensätzen relativ gering aus und beträgt ca. 28%. Die geringe Rücklaufquote liegt einerseits in strukturellen Schwierigkeiten der kontaktierten Institutionen im Kontext der Covid-19-Pandemie begründet, was die Datenerhebung erheblich erschwert hat. So teilte uns eine Ansprechperson mit, dass sie „(...) für die Beantwortung weitere Abteilungen (...) beteiligen müsste. Auf Grund der angespannten Personalsituation (sehr viele Mitarbeiter*innen sind im Coroneinsatz) ist der Aufwand aktuell nicht zu bewerkstelligen.“ Weitere Schwierigkeiten in der Datenerhebung betrafen u.a. (1) die Absage der Bearbeitung seitens der Ansprechpersonen aufgrund fehlender fachlicher Eignung. Konkret bedeutet dies, dass z.B. die Bearbeitung des Fragebogens abgebrochen wurde, da die Ansprechperson ihr Wissen zur Beantwortung der Fragen als unzureichend einschätzte. Auch konnte in diesem Zusammenhang teilweise keine andere Ansprechperson aus der eigenen Institution akquiriert werden, die über einen ausreichenden Wissensstand verfügte oder es wurde auf eine Weiterleitung nicht reagiert. In anderen Fällen (2) war die Ansprechperson außer Haus und die Vertretung entweder nicht erreichbar oder verfügte nicht über das notwendige Fachwissen, so dass dahingehend die Umfrage auch nach mehrmaligen Nachfragen nicht ausgefüllt wurde. Hinzu kam die Nichterreichbarkeit einiger Institutionen, die die Datenerhebung erheblich erschwerte. In einem Fall wurde uns auf erneute Nachfrage eine Absage erteilt, mit der Begründung, die Anfrage sei „auf dem Dienstweg weitergeleitet worden, aber es gäbe im Haus kein Interesse, an der Umfrage teilzunehmen“.

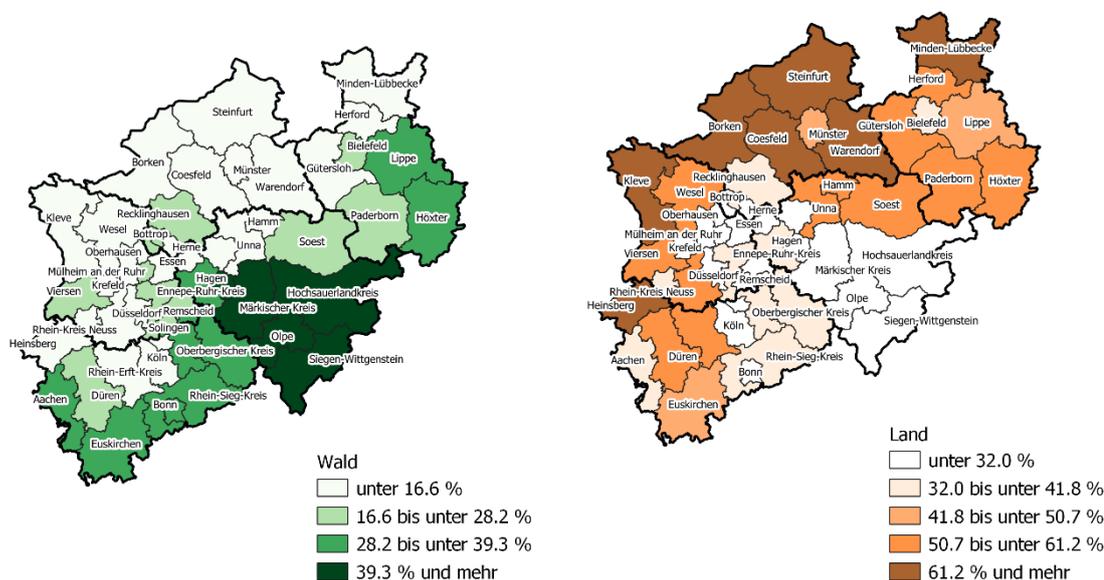
Die geringe Rücklaufquote führt aufgrund des Studiendesigns zu Limitationen was die Aussagekraft und Repräsentativität der erzielten Ergebnisse angeht. Während beispielsweise für die Kreise Wesel, Borken und Lippe keine Daten auf Kreisebene vorliegen, haben sowohl die Verwaltung als auch der Landwirtschaftsverein der Kreise Heinsberg und Hochsauerlandkreis die Umfrage vollständig beendet. In den meisten Fällen existiert jedoch nur eine Beobachtung pro Kreis. Die Ansprechpartner wurden sorgfältig nach ihrer Expertise ausgewählt. Dennoch kann nicht davon ausgegangen werden, dass dem Vertreter einer Wirtschaftsförderungsgesellschaft alle bioökonomischen Aktivitäten im Agrarsektor bekannt sind. Ebenso wenig wird der Vertreter eines LV im Detail über das Innovationspotenzial der Biopharmaindustrie informiert sein. Gleiches gilt selbstverständlich für die Verwaltung auf Kreis- und Bezirksebene. Hinzu kommen die sektoralbedingten Präferenzen. Die vorliegende Studie kann somit nur regionale Tendenzen wiedergeben. Aus diesen Gründen sind die folgenden Unterkapitel entsprechend der fünf Regierungsbezirke gegliedert.

⁸ Hier vereinfacht dargestellt. Im Kontext des Strukturförderprogramms Regionale2025 umfasst der Projektraum „Bergisches RheinLand“ den Oberbergischen Kreis, den Rheinisch-Bergischen Kreis sowie die sieben östlichen Kommunen im Rhein-Sieg-Kreis ((Eitorf, Hennef, Lohmar, Much, Neunkirchen-Seelscheid, Ruppichterath, Windeck).

3. Zentrale Ergebnisse

Um einen systematischen Überblick über die Bioökonomieaktivität in NRW zu gewinnen wurden die Studienteilnehmer gefragt, ob in ihrer Region (a) bioökonomische Visionen/Projekte existieren, ob sie von kreis- oder regionsübergreifenden (b) Bioökonomieprojekten oder von derartigen (c, d) Bioökonomie-Clustern wissen (siehe auch Anhang: Tabelle 16/Tabelle 17). Dabei wurde der Begriff „Region“ gemäß dem geographischen Zuständigkeitsbereich der zu vertretenden Institution definiert. Um das bioökonomische Potenzial einer Region darzustellen, wurde anschließend nach kaum oder gar nicht genutzten Stoffströmen sowie nach Initiativen gefragt, die das Ziel verfolgen, biobasierte Stoffkreisläufe zu schließen. Da viele der in (a) genannten Bioökonomieprojekte auch in die Bereiche (b) und (c, d) fallen, werden im Folgenden die Ergebnisse aggregiert auf Bezirksebene beschrieben. Diese Struktur wird für die Darstellung der Stoffströme und Initiativen (Kap. 3.2) beibehalten.

Abbildung 2: Anteil der Wald- und Landwirtschaftsfläche in NRW



Quelle: Eigene Darstellung nach Statistisches Landesamt NRW (2019)⁹.

Die Gliederung der Ergebnisse gemäß der fünf Regierungsbezirke ermöglicht darüber hinaus eine vereinfachte Einordnung der gewonnenen Erkenntnisse mit Blick auf die strukturellen und wirtschaftlichen Besonderheiten der Bezirke in Bezug auf die forst- und landwirtschaftliche Flächenverteilung in NRW. Abbildung 2 zeigt die Katasterfläche prozentual nach den Nutzungsarten Wald und Land entsprechend der Raumgliederung Kreise und kreisfreie Städte. So zeichnet sich Arnsberg im Süd-Osten einerseits prozentual durch einen sehr hohen Anteil der Waldfläche an der Gesamtfläche aus. Andererseits deckt der Regierungsbezirk mit den Großstädten Bochum, Dortmund, Hagen, Hamm und Herne in seinem nordwestlichen Bereich einen wesentlichen Teil des Ruhrgebietes ab. Die Regierungsbezirke Münster und Detmold, sowie der westliche Teil der Reg.-Bez. Düsseldorf und Köln sind von einem hohen prozentualen Anteil an Landwirtschaftsfläche geprägt. Demgegenüber steht der dichtbesiedelte Ballungsraum Rhein-Ruhr, der sich durch eine starke Industrie auszeichnet.

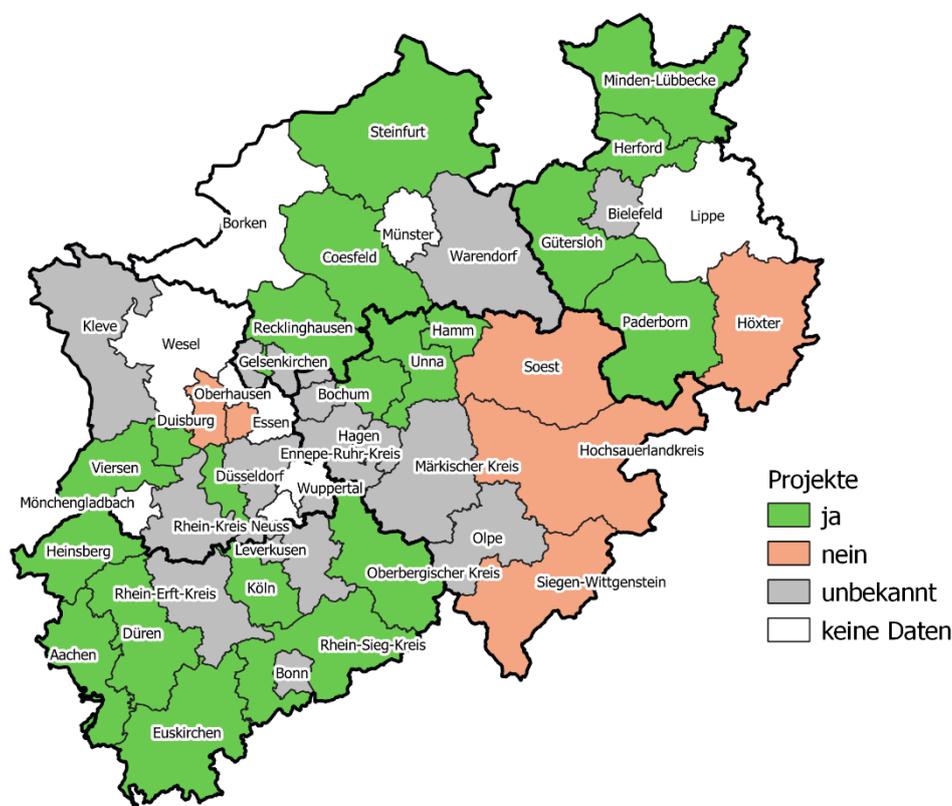
⁹ <https://www.statistikatlas.nrw.de/>; alle Daten wurden im April 2021 abgerufen.

3.1. Bioökonomische Visionen und Projekte

Die Identifikation der der bioökonomischen Visionen und Projekten auf Kreis- und regionaler Ebene stellt einen zentralen Aspekt der durchgeführten Umfrage dar.

Auf Kreisebene registrieren von den 59 Umfrageteilnehmern (Sample Q09) aus 44 Kreisen insgesamt 21 Vertreter aus Verwaltung und Landwirtschaftsverbänden bioökonomische Aktivitäten in ihrer Region (siehe Abbildung 3; Anhang: Tabelle 15)¹⁰. In vier Fällen haben mehrere Teilnehmer aus einem Kreis die Frage sowohl mit „ja“ als auch mit „nein“ beantwortet. In diesem Fall wurde die positive Antwort stärker gewichtet und dementsprechend in Abbildung 3 dargestellt.

Abbildung 3: Bioökonomische Visionen und Projekte (Kreis)



Quelle: Eigene Darstellung. Die Abbildung 3 zeigt die Antwort auf die Frage „Gibt es in Ihrer Region Bioökonomische Visionen und Projekte?“ auf Kreisebene.

Gleichsam verzeichnen auf regionaler Ebene insgesamt 12 Akteure aus Bezirksverwaltung, IHK, LWK und der Agentur Regionale2025 bioökonomische Visionen und Projekte in ihrer Region (siehe Anhang: Abbildung 8). Während die entsprechenden Vertreter der Bezirksregierungen Arnsberg, Detmold und Düsseldorf klar bioökonomische Aktivitäten wahrnehmen, so trifft dies für den Regierungsbezirk

¹⁰ Generell wurde bei der Darstellung widersprüchlicher Angaben die Dominanz der einzelnen Antworten berücksichtigt.

Münster lediglich bedingt zu, da von den Vertretern keine Aktivitäten benannt werden. Dennoch kann aufgrund der positiven Aussagen anderer Umfrageteilnehmer zumindest für die Kreise Recklinghausen und Coesfeld bioökonomische Aktivitäten ausgewiesen werden. In den Kreisen Soest und Hochsauerlandkreis werden keine Aktivitäten wahrgenommen, wie mehrere Umfrageteilnehmer angeben. Auf übergeordneter Ebene werden für den Regierungsbezirk Köln zwar keine bioökonomischen Aktivitäten benannt, können jedoch durch in dem Bezirk zugehörigen Kreise tätigen Akteure festgestellt werden.

Regierungsbezirk Arnsberg

Hinsichtlich konkreter bioökonomischer Visionen und Projekte nennen Umfrageteilnehmer u.a. das Projekt ‚Kalamitätsholz‘ in Bad Berleburg (Kreis Siegen-Wittgenstein), welches mit nachhaltigen Baurohstoffen die Sektoren Bauwirtschaft und Forstwirtschaft umfasst. Darüber hinaus befindet sich seit 2020 eine CO₂-Kompensationmaßnahme für regionale Industrieunternehmen durch die zuständige IHK Arnsberg im Aufbau. Die Sektoren Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Wissenschaft werden seit 2020 mit dem Projekt ‚Pflanzenkohle in der Landwirtschaft‘ durch die FH Bochum adressiert. Pflanzenkohle bringt bei Einbringung auf Agrarflächen viele Vorteile für u.a. die Biosphäre. So bindet Pflanzkohle langfristig CO₂, ist ein hoher Wasserspeicher und vergrößert die Oberfläche für nützliche Mikroorganismen.

Darüber hinaus nennt ein Umfrageteilnehmer die Hochschule Hamm-Lippstadt mit dem Themenfeld ‚Bioökonomie‘, welche seit 2010 die Sektoren Biotechnologie, Landwirtschaft, Lebensmittel/Ernährung, Umweltwirtschaft abdeckt und ein Cluster auf Kreisebene darstellt. Daran anknüpfend soll mit dem Bio-Ökonomie-Campus Unna/Hamm der Aufbau eines Technologiezentrums für Bioökonomie in den Sektoren Abfallwirtschaft, Biotechnologie, Fischereiwirtschaft/Aquaponik, Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Lebensmittel/Ernährung, Umweltwirtschaft und Wissenschaft verfolgt werden. Dieser soll einen translationalen Verbund zwischen Wissenschaft und Wirtschaft innerhalb der Bioökonomie schaffen, der regionsübergreifend agiert. Der Bio-Ökonomie-Campus Unna/Hamm ist projektiert für 2024 und stellt eine direkte Verlängerung des Kompetenzzentrums Bio-Security (Kreis Unna) dar.

Im Kreis Unna existiert mit dem Kompetenzzentrum Bio-Security seit 2006 ein Gründungs- und Forschungszentrum für Agrar-, Ernährungswirtschaft, Biotechnologie und Chemie. Das Kompetenzzentrum wird weiterführend von anderen Umfrageteilnehmern als regionsübergreifendes Cluster charakterisiert. Ferner werden seit 2007 mit dem „Bio-Gründerwettbewerb“ des Kompetenzzentrums, Start-Ups in den Sektoren Abfallwirtschaft, Biotechnologie, Chemie, Fischereiwirtschaft und Aquaponik, Forstwirtschaft, Kunststoffwirtschaft, Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung, Maschinenbau, Textilwirtschaft, Umweltwirtschaft, sowie Verpackungswirtschaft angesprochen. Ebenfalls im Kreis Unna ansässig ist der seit knapp 20 Jahren bestehende Verein der industriellen Biotechnologie BioIndustry e.V., bei dem auch der Kreis Unna den Vorsitz hat. Der Verein wurde mit dem Fokus auf Biotechnologie, Chemie, Gesundheit, Umweltwirtschaft und Wissenschaft gegründet und stellt ein Cluster auf Kreisebene dar.

Regierungsbezirk Detmold

In dem Regierungsbezirk Detmold werden insbesondere Projekte im Kontext des Strukturentwicklungsprogramms UrbanLand genannt, das aktuell in der Region mit der Regionale2022 umgesetzt wird. Die Projekte im Rahmen der Regionalen2022 (und 2020) decken dabei sowohl kreis- als auch regionsübergreifende und regionale Cluster mit Fokus auf verschiedenste Sektoren ab. Konkret bedeutet dies, dass bspw. im Kontext der Regionalen2020 für OWL (Ostwestfalen Lippe) unterschiedliche Projekte aus den Sektoren Abfallwirtschaft, Bauwirtschaft, Energie, Gesundheit,

Landwirtschaft, Lebensmittel/Ernährung, Verpackungswirtschaft und Wissenschaft durchgeführt werden mit Fokus auf Mobilität, Stadtbau und Mittelstand. In die Regionale sind alle Kreise sowie die kreisfreie Stadt Bielefeld eingebunden.

Weitere Projekte werden im Bereich der Abfallwirtschaft (Abfallverwertung und -vermeidung) genannt, wie die Smart Recycling Factory in Ostwestfalen-Lippe (Kreis Minden-Lübbecke), mit der ein regionales Kompetenz- und Innovationszentrum für Recycling und Kreislaufwirtschaft geschaffen wird. Im Frühjahr 2021 fand die Auftaktveranstaltung für ein Projekt im Kreis Lippe in den Bereichen Forst-/Landwirtschaft sowie Naturschutz, Erholung und Kulturlandschaft statt. Gefördert vom Bundesamt für Naturschutz arbeitet der Kreis zusammen mit der Technischen Hochschule Ostwestfalen Lippe (TH OWL), der FH Osnabrück und dem Landschaftsverband Westfalen-Lippe an dem Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben ‚Grüne Infrastruktur‘ zur Erhaltung und Entwicklung der Landschaft hinsichtlich ihrer ökologischen, sozialen und erholungsrelevanten Leistungen. Darüber hinaus wurde 2020 in Ostwestfalen-Lippe in dem Bereich Bildung die Klimaerlebniswelt Oerlinghausen initiiert, in welcher der Klimawandel interaktiv dargestellt wird und Anpassungsstrategien vorgestellt werden. Die Digitalisierung in der Landwirtschaft steht im Fokus von Smart Farm OWL, eines gemeinsamen Projektes der TH OWL, der LWK Höxter, Lippe sowie Paderborn nebst der Gesellschaft für Wirtschaftsförderung (GfW) und umfasst die Sektoren Biotechnologie, Landwirtschaft, Wissenschaft und Maschinenbau.

Tabelle 3: Bestehende Bioökonomie-Visionen und Projekte

Arnsberg	Detmold	Düsseldorf	Köln	Münster
Kalamitätsholz	Urbanland	BioökonomieREVIEW	:metabolon	Biodiversität
Pflanzkohle	Regionale 2022	BioRiver	Bergische Ressourcenschmiede	nachwachsende Rohstoffe
Bioökonomie-Campus	Smart-Recycling	CLIB e.V.	"Perspektive Laubholz"	alternative/regenerative Energien
Bio-Security	"Grüne Infrastruktur"	HOCH3	bio-innovation park Rheinland e.V.	Stiftung Westfälische Kulturlandschaft
Bio-Industry e.V.	Klimaerlebniswelt Oerlinghausen	Ökoprofit	INGRAIN	Power-to-Gas
	SmartFarm OWL	Circular Valley	BioSC	HYMAT-Energie
	Netzwerkstudie Bioökonomie	BIO.NRW	CLIB e.V.	
	Biomasse Borlinghausen	BioSC	BioCologne	
	BOWLING	RIN Stoffströme	BioRiver e.V.	
	HyDrive OWL	CircularBio		
		Projekt "Bioökonomie"		
		Neue Effizienz GmbH		

Zusammen mit dem Kreis Paderborn werden hier branchenübergreifend Lösungsansätze zur Vermeidung von fossilem Ressourcenverbrauch in der Lebensmittelverpackung entwickelt. Weiterführend existiert in der Region ein kreis- und regionsübergreifendes Cluster, das die Sektoren Bauwirtschaft, Forstwirtschaft, Holz- und Papierproduktion, Kunststoffwirtschaft, Landwirtschaft, Lebensmittel, Ernährung, Maschinenbau sowie Verpackungswirtschaft abdeckt und die ganze Bezirksregion Detmold miteinschließt. Anknüpfend daran wird kreis- und regionsübergreifend von den Kreisen Paderborn und Gütersloh mit der Netzwerkstudie ‚Bioökonomie‘ ein Unternehmensnetzwerk mit Akteuren „vom Acker bis zum fertigen Produkt“ wahrgenommen. Die interdisziplinäre Arbeit innerhalb einer Netzwerkstudie, die wissenschaftlich von der Fachhochschule Bielefeld, Fachbereich Apparative Biotechnologie, und Fraunhofer IAP begleitet wird, soll frühzeitig potenzielle Hindernisse und Probleme identifizieren und hohe Akzeptanz gewährleisten. Die Studie klärt Bedarfe und Voraussetzungen, stellt eine Austauschplattform zur Verfügung und sammelt Best-Practice-Beispiele. Ergänzend sollen Lehrformate entwickelt werden, wie Fachkräfte entsprechend der Anforderungen ausgebildet werden können.

Bei dem ‚Biomassehof Borlinghausen‘ liegt der Fokus auf dem Absatz von Hackschnitzeln aus Rest-, Forst- und Landschaftspflegegehölzern. Hierbei handelt es sich um ein Verbundprojekt mit dem Kreis Höxter, der LWK, dem Forstamt Hochstift unter Federführung des Betriebshilfsdienstes sowie dem Maschinenring Höxter. Seit etwa zwölf Jahren durchgeführt, umfasst das Cluster die Bereiche

Abfallwirtschaft, Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Wissenschaft, Betriebshilfedienst und den Maschinenring Höxter.

Im Kreis Herford wird primär bioökonomische Aktivität in den Sektoren Holz-/Papierproduktion, Maschinenbau und Textilwirtschaft verzeichnet. Weitere Aktivitäten in anderen Kreisen umfasst etwa das Cluster ‚FH Bielefeld – Campus Minden/ Mindener Technologiezentrum‘ auf Kreisebene. Mit dem Fokus Bildung/Forschung werden insbesondere die Sektoren Bauwirtschaft, Biotechnologie, Energie, Umweltwirtschaft und Wissenschaft abgedeckt.

Darüber hinaus können zusätzliche Projekte und Visionen angeführt werden, die kreis- und regionsübergreifend in dem (gesamten) Regierungsbezirk umgesetzt werden. Dazu gehört z.B. BOWLING¹¹, ein umfassendes Biodiversitätsprojekt der Stiftung Westfälische Kulturlandschaft mit dem Fokus auf die Bereiche Landwirtschaft und Naturschutz, das auf ehrenamtliches Engagement setzt und neben Artenschutz und Biodiversität auch zur Identifikation mit der Natur beiträgt. Ferner trägt kreisübergreifend das Projekt CirQuality OWL in den Bereichen Bauwirtschaft, Energie, Gesundheit, Holz- und Papierproduktion, Kunststoffwirtschaft, Lebensmittel/Ernährung, Maschinenbau, Textilwirtschaft, Umweltwirtschaft und Verpackungswirtschaft dazu bei, Produktionskreisläufe zu schließen. Ein weiteres Beispiel für ein kreisübergreifendes Projekt im Reg.-Bez. Detmold ist ‚HyDrive OWL‘ in Zusammenarbeit mit dem Kreisen Lippe, Minden-Lübbecke und Bielefeld, das den Aufbau einer Wasserstoff-Infrastruktur vorantreibt.

Regierungsbezirk Düsseldorf

In dem Regierungsbezirk Düsseldorf ist allgemein das ‚BioökonomieREVIER‘ bekannt, das von mehreren Umfrageteilnehmern genannt wird. Seit 2019 ist das BioökonomieREVIER Modellregion für nachhaltiges Wirtschaften und umfasst die Sektoren Abfallwirtschaft, Biotechnologie, Chemie, Kunststoffwirtschaft, Landwirtschaft und Wissenschaft. In der Metropolregion Rheinland ist das regions- und kreisübergreifende Cluster ‚BioRiver‘ tätig. ‚BioRiver‘ ist der regionale Industrieverband für die Biotechnologie- und Life Science Branche, der die Sektoren Biotechnologie, Gesundheit und Chemie umfasst. Zudem ist auf Bezirksebene und über diese hinaus das Cluster der industriellen Biotechnologie (CLIB e. V.) zu nennen. Bei dem 2007 gegründeten eingetragenen Verein handelt es sich um ein Cluster für industrielle Biotechnologie in NRW und Europa, welches sich auf die Bereiche Abfallwirtschaft, Biotechnologie, Chemie, Energie, Finanzwirtschaft, Forstwirtschaft, Holz- und Papierproduktion, Gesundheit, Kunststoffwirtschaft, Landwirtschaft Lebensmittel/Ernährung, Maschinenbau, Textilwirtschaft, Umweltwirtschaft, Verpackungswirtschaft, Wissenschaft und Investoren konzentriert.

Im Jahr 2017 ist im Bergischen Städtedreieck Wuppertal-Solingen-Remscheid der Zukunftskreis Nachhaltigkeit HOCH3 entstanden, welches ein Netzwerk von Nachhaltigkeitsbeauftragten und Geschäftsführern aus Unternehmen sowie Organisationen bildet. Bereits im Jahr 2001 wurde das Ökologische Projekt für Integrierte Umwelt-Technik (Ökoprofit) Bergisches Städtedreieck gegründet und von der IHK Wuppertal, Solingen, Remscheid betreut. Ökoprofit sorgt mit gezielten Maßnahmen für eine Entlastung der Umwelt, führt zu Reduzierung von Kosten für Unternehmen im Kammerbezirk und macht ihre nachhaltige Entwicklung öffentlich. Mit dem Projekt Circular Valley ist im Jahr 2020 in Wuppertal eine Ideenschmiede im Kontext der Kreislaufwirtschaft entstanden, in der Lösungen entwickelt und zur Anwendung gebracht werden sollen. In dem Kreis Wuppertal existieren zudem Cluster auf Kreisebene, wie ein Umfrageteilnehmer angibt. So ist z.B. das Wuppertal Institut als

¹¹ Bauern in OWL für Insekten-, Natur-, Gewässerschutz

führender internationaler Think Tank für eine impact- und anwendungsorientierte Nachhaltigkeitsforschung seit 1991 mit dem Fokus auf dem Sektor Wissenschaft zu nennen.

Seit 2007 existiert der in Düsseldorf gegründete und landesweit tätige Dachverband der Biotechnologie BIO.NRW, der die nachhaltige Entwicklung der Stärken der nordrhein-westfälischen Biotechnologie und Bioökonomie katalysiert. Der Verband bietet ein effektives Netzwerk für Unternehmer und Wissenschaftler, ist eine zentrale Veranstaltungsplattform für Life Science Themen, fördert Nachwuchs und unterstützt Startups sowie KMU in den Themenfeldern Rote Biotechnologie, industrielle Biotechnologie nebst Bioökonomie. Das Cluster auf Kreisebene deckt die Sektoren Biotechnologie, Chemie, Finanzwirtschaft, Gesundheit, Kunststoffwirtschaft, Lebensmittel/Ernährung und Wissenschaft ab. Seit 2010 bündelt und erweitert das Bioeconomy Science Center (BioSC) die bereits vorhandenen Kompetenzen in der Bioökonomie-Forschung in NRW in den Bereichen Energie, Landwirtschaft, Biotechnologie, Lebensmittel/Ernährung und Wissenschaft. Zentrale Themen im BioSC sind die nachhaltige Produktion von Pflanzen als Nahrungs- wie Futtermittel und Biomasse, neue bio-/chemokatalytische und biotechnologische Methoden wie Prozesse zur Umsetzung von nachwachsenden Rohstoffen in Wertstoffe, sowie Fragestellungen der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit der Bioökonomie und ihrer gesellschaftlichen Akzeptanz. Zudem stellt das BioSC ein Cluster auf Kreisebene zwischen der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, dem Forschungszentrum Jülich, der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH Aachen) dar.

Im Jahr 2014 wurde mit dem Regionalen Innovationsnetzwerk (RIN) Stoffströme eine Modellregion für eine innovative und nachhaltige Stoffstromnutzung gegründet. Der Fokus liegt dabei auf der Entwicklung von Konzepten für eine hochwertige stoffliche Nutzung biogener Reststoffströme durch die regions- und kreisübergreifende Vernetzung entsprechender Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft. Das RIN Stoffströme konzentriert sich damit auf die Bereiche Abfallwirtschaft, Bauwirtschaft, Biotechnologie, Chemie, Energie, Forstwirtschaft, Holz- und Papierproduktion, Kunststoffwirtschaft, Landwirtschaft, Lebensmittel/Ernährung, Maschinenbau, Nichtregierungsorganisationen (NRO), Textilwirtschaft, Umweltwirtschaft, Verpackungswirtschaft, Wissenschaft sowie Logistik. Ein Beispiel für ein transnationales Bioökonomie-Projekt stellt CircularBio dar, welches im Rahmen des INTERREG-Programms Deutschland-Niederland mit dem Ziel der Vernetzung in Themen der Bioökonomie über die Grenze hinweg durchgeführt wird. Das Netzwerk vereint Akteure aus den Bereichen Landwirtschaft, Weiterverarbeitung, Chemie, Logistik, Abfallwirtschaft sowie Vertreter von Kommunen und Wirtschaftsförderungen. Ferner kooperiert die Stadt Krefeld mit der Stadt Venlo im Bereich Bioökonomie in den Sektoren Abfallwirtschaft, Bauwirtschaft, Gesundheit und Wissenschaft.

Zusammen mit der Wirtschaftsförderungsgesellschaft führt der Kreis Viersen das Projekt ‚Bioökonomie‘ durch. Ziel ist es, dass die Land- und Forstwirtschaft neben ihrer angestammten Zuliefererrolle für Nahrungs-, Futtermittel- sowie Papier- und Baustoffindustrie zum Rohstoffanbieter für die Chemie- und Prozessindustrie wird. Dabei sollen insbesondere die in der land- und forstwirtschaftlichen Produktion anfallenden Reststoffe genutzt und wiederverwertet, und so ungenutzte Stoffströme geschlossen werden.

Der Rückgriff von ungenutzten Stoffströmen in Zusammenarbeit mit der Wissenschaft wird neben den genannten Projekten im Kreis Viersen auch im Kreis Duisburg durch das Cluster auf Kreisebene ‚Institut für Energie- und Umwelttechnik‘ (IUTA) forciert. Der Fokus liegt hierbei auf der Wertstoff-Schöpfung und deckt die Sektoren Abfallwirtschaft und Wissenschaft ab. Des Weiteren setzt sich das regionale Cluster ‚Forschungszentrum Jülich‘ mit den Sektoren Abfallwirtschaft, Biotechnologie, Kunststoffwirtschaft, Umweltwirtschaft auseinander. Schlussendlich bildet die Bergische Gesellschaft

für Ressourceneffizienz mbH – Neue Effizienz ein weiteres Cluster auf Kreisebene, das die Förderung der Energie- und Ressourceneffizienz im Bergischen Städtedreieck mit Forschung, Beratung und Netzwerken in den Leitthemen Industrie, Stadt, Mobilität und Bildung zum Ziel hat. Die Sektoren decken die Bereiche Energie und Wissenschaft ab.

Regierungsbezirk Köln

Im Rahmen der Regionale2025 wurde im Jahr 2019 in der Grundlagenstudie Ressourcenlandschaft Bergisches RheinLand das Zukunftsbild einer Region entwickelt, die ihre Landschaftsressourcen in den Feldern Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Energiewirtschaft und Abfallwirtschaft optimal nutzt, um fossile Rohstoffe zu ersetzen und dadurch weniger CO₂ zu emittieren. Seit diesem Jahr (2021) existiert mit der Wasserstoffstudie Bergisches RheinLand eine Grundlagenuntersuchung und strategische Empfehlung für die dezentrale Produktion und Nutzung von grünem Wasserstoff im eher ländlich geprägten Raum. Seit 2019 werden mit dem Projekt ‚Wertschöpfungscentren im Bergischen RheinLand‘ regionale Wertschöpfungsnetzwerke aufgebaut und die Ergänzung fehlender Verarbeitungsstrukturen vorangetrieben, um echte regionale Produkte in relevanten Mengen im Bergischen RheinLand und den angrenzenden Ballungsräumen, insbesondere in der Gemeinschaftsverpflegung vermarkten zu können. Zur Vermarktung von Produkten trägt ebenfalls das regions- und kreisübergreifende Cluster ‚bergisch pur‘ seit 1998 bei, ein Verbund von 55 Betrieben, darunter landwirtschaftliche Betriebe, Metzgereien und Bäckereien, die regionale Lebensmittel herstellen. Der Verbund deckt die Sektoren Landwirtschaft, Lebensmittel, Ernährung sowie Nichtregierungsorganisation (NRO)/ Zivilgesellschaft ab und agiert zwischen der BR Köln, dem Oberbergischen Kreis, dem Rheinisch-Bergischen Kreis, dem Rhein-Sieg-Kreis sowie dem Kreis Mettmann.

Weitere Projekte in Verbindung mit dem Bergischen RheinLand umfassen etwa das 2006 etablierte Projekt :metabolon in Lindlar, ein transdisziplinär ausgerichteter Forschungs- und Lernstandort, der sich mit dem nachhaltigen und innovativen Umgang von (regionalen) Ressourcen beschäftigt. Das Projekt stellt ein kreis- und regionsübergreifendes Cluster zwischen der Bezirksregierung Köln, dem Oberbergischen Kreis und dem Rheinisch-Bergischen Kreis dar. Der Ansatz von :metabolon wird seit 2019 durch das Folgeprojekt Bergische Ressourcenschmiede weiterentwickelt und stellt als Knotenpunkt für zirkuläre Wertschöpfung einen Standort für Nachhaltigkeit im Bergischen RheinLand dar. Es bezieht die Sektoren Abfall- und Umweltwirtschaft, Kunststoff- und Verpackungswirtschaft, Bauwirtschaft, Forstwirtschaft, Holz- und Papierproduktion, Landwirtschaft, Lebensmittel/Ernährung, Maschinenbau, Energie und Biotechnologie mit ein. Unter dem Projektnamen ‚Perspektive Laubwald‘ steht seit 2020 die zukunftsfähige, integrierte Produktion und Verwertung von Laubholz im Bergischen RheinLand sowie die nachhaltige Nutzung und Bewirtschaftung von Laubholz entlang der gesamten Wertschöpfungskette im Fokus. Ein weiteres Projekt im Bereich Forstwirtschaft und Landwirtschaft benennt ein Umfrageteilnehmer mit ‚biologischen Stationen‘, die den Naturschutz fokussieren und ein Cluster auf Kreisebene bilden.

Im Rhein-Sieg-Kreis ist 2015 mit dem ‚bio-innovation park Rheinland e.V.‘ ein Netzwerk von Wirtschaftsorganisationen und Unternehmen aus den Bereichen Abfallwirtschaft, Bauwirtschaft, Biotechnologie, Holz- und Papierproduktion, Kunststoffwirtschaft, Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung, Verpackungswirtschaft und Wissenschaft geschaffen worden. Bei diesem handelt es sich gleichsam um ein Cluster auf Kreisebene. Die Förderung von nachhaltigen Ideen wie die Erprobung innovativer Projekte sowie ferner die Beratung und Begleitung von Forschungsprojekten nebst der Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft sollen gemeinsam zu der Etablierung einer nachhaltigen Bioökonomie beitragen.

In den Regionen Aachen, Düren und Euskirchen sind die Sektoren Biotechnologie, Landwirtschaft, Lebensmittel/Ernährung, Wissenschaft sowie die Textilwirtschaft mit bioökonomischer Aktivität vertreten. Für die Städteregion Aachen sind in den Bereichen Energie, Landwirtschaft und Umweltwirtschaft die ‚Wasserstoffgewinnung in Jülich‘ und die ‚ADRW NaturPower GmbH‘ in Ameln zu nennen. Außerdem werden bioökonomische Cluster auf Kreisebene für die Region Düren genannt, die jedoch nicht weiter ausgeführt werden. Im Kreis Euskirchen existieren seit 2020 mehrere Initiativen, biobasierte Stoffkreisläufe zu schließen. In den Bereichen Abfallwirtschaft, Biotechnologie, Energie und Wissenschaft findet bspw. die Nutzung biologischer Abfallstoffe zur Wasserstoffproduktion statt. Ferner ermöglicht die Aufbereitung von Sickerwasser durch Bioreaktoren, und die Abschneidung von enthaltenen Stoffen zur Wiederverwertung, die Rückgewinnung wertvoller Rohstoffe. Darüber hinaus werden pflanzliche Abfallstoffe in der Chemie-, Pharma- und Holzindustrie genutzt.

Mit dem Ziel, einen innovationsbasierten Strukturwandel zu initiieren und zukunftsweisend weiterzuentwickeln, ist im Jahr 2020 das Innovationsbündnis Agrar-Textil-Lebensmittel (INGRAIN) im Kreis Heinsberg entstanden. Kern des Netzwerks sind die WfG Heinsberg, die RWTH Aachen und die Hochschule Niederrhein. In den Bereichen Biotechnologie, Chemie, Landwirtschaft, Lebensmittel/Ernährung, Maschinenbau, Textilwirtschaft, Verpackungswirtschaft und Wissenschaft soll das Innovationspotenzial synergetisch genutzt werden. Im Jahr 2021 ist mit dem ‚CAMPUS Transfer‘ ein Kompetenzzentrum für den Transfer der Land- und Ernährungswirtschaft entstanden, das sich zum Ziel setzt, technologische und gesellschaftliche Innovationen zur Steigerung wirtschaftlicher Wertschöpfung und einer nachhaltigen Entwicklung entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Land- und Ernährungswirtschaft für Betriebe und Unternehmen nutzbar zu machen.

Im Bereich Bildung haben Studierende der Macromedia Hochschule Köln zusammen mit der Universität Würzburg und der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt eine Multimedia-Reportage gestaltet, um Bioökonomie als Zukunftsstrategie erlebbar und sichtbar zu machen. Darüber hinaus kann das bereits angeführte Projekt BioSC (siehe Kap. 3.1: Regierungsbezirk Düsseldorf) als regions- und kreisübergreifendes Projekt und Cluster im Bereich der Wissenschaft aufgeführt werden. Weiterführend entsteht, wie auch im Regierungsbezirk Düsseldorf, mit dem ‚BioökonomieREVIER‘ seit 2019 im Rheinischen Revier eine Modellregion für eine nachhaltige Bioökonomie und bio-basiertes Wirtschaften, welche von Umfrageteilnehmern als regions- und kreisübergreifendes Projekt genannt wird. Weitere rund um den Kreis Köln und darüber hinaus agierende Projekte umfassen das bereits genannte ‚Cluster industrielle Biotechnologie‘ oder auch Biocologne mit dem Fokus auf Life Science in Köln, das die Bereiche Biotechnologie und Gesundheit umfasst. Das Netzwerk zur Förderung der Biotechnik und der Biowissenschaften agiert dabei als regions- und kreisübergreifendes Cluster. Schlussendlich kann ferner auf BioRiver (siehe Kap. 3.1: Regierungsbezirk Düsseldorf) als regions- und kreisübergreifendes Cluster in der BR Köln verwiesen werden.

Regierungsbezirk Münster

Im Regierungsbezirk Münster liegt der Fokus auf Biodiversität bzw. Artenvielfalt in der Landwirtschaft, nachwachsenden Rohstoffen und alternativen bzw. regenerativen Energien. Bioökonomische Visionen und Projekte umfassen die Sektoren Energie, Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Umweltwirtschaft, die insbesondere durch die Stiftung Westfälische Kulturlandschaft betreut bzw. durchgeführt werden. Die Stiftung arbeitet überregional in Westfalen und führt Projekte in mehreren Gemeinden durch wie z.B. ‚Grünschatz‘ oder das Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) Projekt

Dorsten. Im Rahmen der Abfragung zu Clustern in der Region wurden von den angefragten Vertretern des Bezirks keine Angaben gemacht.

In die Bereiche Abfallwirtschaft, Energie und Umweltwirtschaft fällt ein Power-to-Gas Projekt im Kreis Coesfeld, das für die Gewinnung von „grünem“ Wasserstoff geplant ist. Die Idee dahinter ist, überschüssigen, regenerativ erzeugten Strom aus der Region zu nutzen, um Wasserstoff zu produzieren. Das entstandene Gas könnte dann teils als reiner Wasserstoff, teils als Biomethan in das Erdgasnetz eingespeist werden. Die Biogas- sowie neue Solar-Anlage in Coesfeld-Höven könnten bei diesem Prozess unterstützend wirken.

Im Kreis Steinfurt soll 2021 ein Accelerator für nachhaltige Gründungen in der Energiewirtschaft etabliert werden, der insbesondere Gründungen im Bereich Wasserstoff fördern soll. Auf Basis des Masterplans ‚HYMAT-Energie‘, welcher im Rahmen des NRW-Wettbewerbs ‚Modellregion Wasserstoff-Mobilität‘ erarbeitet wurde, wird der Kreis Steinfurt Kompetenzregion für die Erzeugung und Anwendung von grünem Wasserstoff.

3.2. Stoffströme und Initiativen

In vielen umweltpolitischen Programmen und Strategien stellt die Kaskadennutzung von Biomasse ein wichtiges Element zur Steigerung der Ressourceneffizienz dar. Das Umweltbundesamt¹² versteht unter Kaskadennutzung eine Strategie, um „Rohstoffe oder daraus hergestellte Produkte in zeitlich aufeinanderfolgenden Schritten solange, so häufig und so effizient wie möglich stofflich zu nutzen und erst am Ende des Produktlebenszyklus energetisch zu verwerten“. Dabei sollte die Kaskadennutzung nicht als eigenständige Politikstrategie etabliert, sondern vielmehr als „Prinzip“ zur Unterstützung übergreifender Politikziele und Strategien eingebunden werden¹³. Vor diesem Hintergrund kommt der Identifikation ungenutzter Stoffströme sowie bereits bestehender Initiativen zur Schließung biobasierter Kreisläufe eine besondere Bedeutung zu und ist Gegenstand des folgenden Unterkapitels.

3.2.1. Ungenutzte Stoffströme

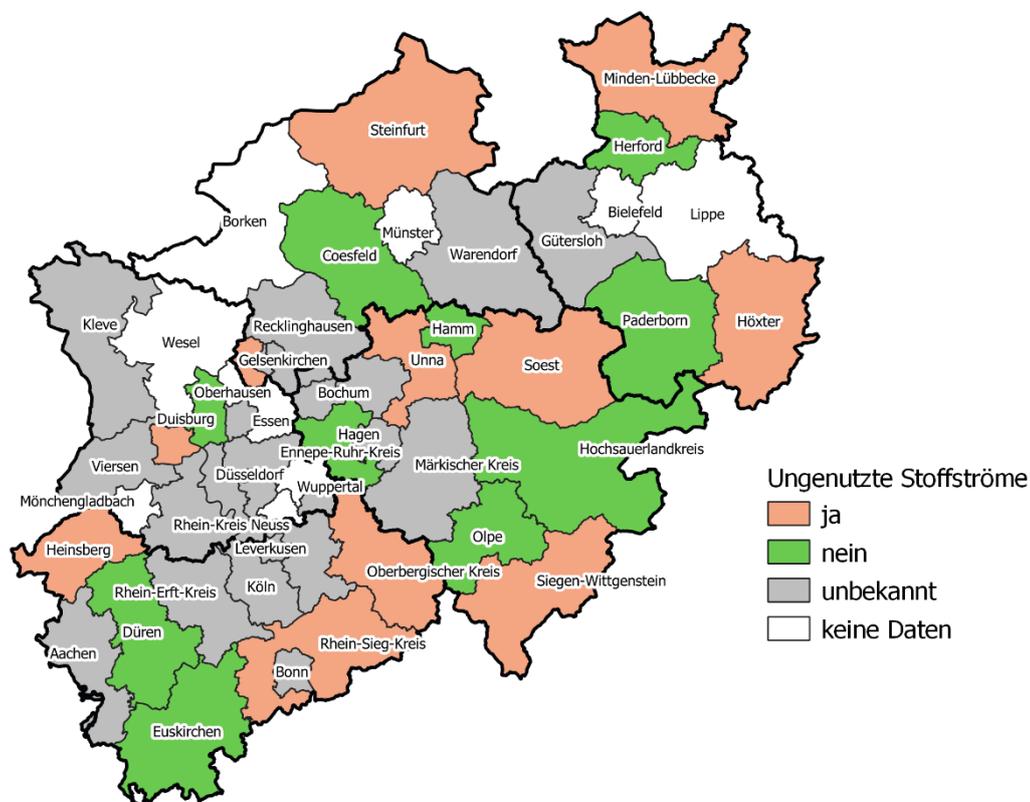
Die Frage nach ungenutzten Stoffströmen in der Region ist eines der Cut-Off Kriterien, nach denen auch unvollständige Datensätze mit in die Analyse aufgenommen wurden. Insgesamt haben 79 Akteure (*Sample Q10*) auf Kreis- und kreisübergreifender Ebene diese Frage beantwortet.

Auf Kreisebene werden in 11 Kreisen ungenutzte Stoffströme in der Region registriert, darunter in den Kreisen Unna, Siegen-Wittgenstein und Soest im Regierungsbezirk Arnsberg, in den Kreisen Minden-Lübbecke und Höxter im Regierungsbezirk Detmold, in der Stadt Krefeld im Regierungsbezirk Düsseldorf, im Kreis Heinsberg, dem Rhein-Sieg-Kreis und dem Oberbergische Kreis im Regierungsbezirk Köln, sowie in Bottrop und der Kreis Steinfurt im Regierungsbezirk Münster (Abbildung 4; Anhang: Tabelle 18). Auf regionaler Ebene werden in der Region Aachen-Düren-Euskirchen, im Bergischen RheinLand, sowie im Regierungsbezirk Arnsberg ungenutzte Stoffströme wahrgenommen (siehe Anhang: Abbildung 10Abbildung 11).

¹² Umweltbundesamt (2012): Glossar zum Ressourcenschutz. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

¹³ Umweltbundesamt (2017): Biomassekaskaden. Mehr Ressourceneffizienz durch Kaskadennutzung von Biomasse – von der Theorie zur Praxis. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

Abbildung 4: Ungenutzte Stoffströme (Kreis)



Quelle: Eigene Darstellung. Abbildung 4 zeigt die wahrgenommenen ungenutzten Stoffströme (rot) auf Kreisebene.

Dabei werden mit deutlicher Mehrheit die Abfallwirtschaft (n=12) und die Bauwirtschaft (n=10) genannt, gefolgt von den Sektoren Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Ungenutzte Stoffströme in Sektor (Top 5)

Rang	n	Sektor
1	12	Abfallwirtschaft
2	10	Bauwirtschaft
3	8	Landwirtschaft
4	6	Forstwirtschaft
5	4	Lebensmittel/Ernährung

Quelle: Eigene Berechnung

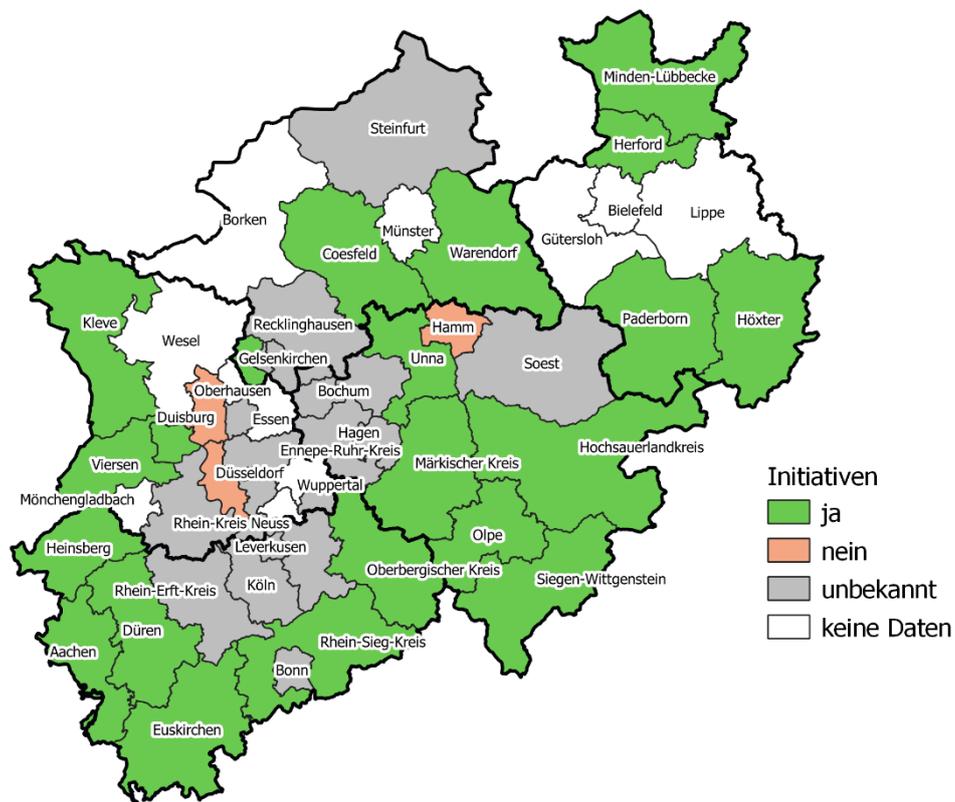
Im Bereich Abfallwirtschaft wird hier insbesondere auf Phosphor in Klärschlämmen verwiesen (Bez.-Reg. Arnsberg), der u.a. eine essenzielle Ressource für die Landwirtschaft darstellt, deren wenige natürliche Vorkommen außerhalb Europas liegen und deren Abbau unter schwierigen und umweltschädlichen Umständen stattfinden, z.B. in Nordafrika. Weiteres Potenzial wird bei

Restabfällen aus Siedlungsabfällen, gewerblichen Abfällen und dem medizinischen Bereich gesehen (Siegen-Wittgenstein), ebenso wie Ströme aus der Biotonne, die bislang zu großem Teil energetisch verwertet werden (Krefeld). In der Bauwirtschaft werden allgemein die Bauabfallverwertung (Minden-Lübbecke) und Bauschutt bzw. Erdaushub (Soest) genannt, sowie Schlacken aus der Stahl- und Metallerzeugung (Siegen-Wittgenstein). Potenzial besteht außerdem bei ungenutzten Restströmen aus der Lebensmittelverarbeitung und Landwirtschaft (Krefeld), insbesondere Zuckerrübenschnitzel, Zuckerrübenblätter, Wiese/Weide und Stroh (Heinsberg), sowie Reststoffe in der Landschaftspflege aus Gartenbau und Pflege von Grünflächen (Bergisches RheinLand) sowie Schnittgut aus Straßenbegleitgrün, welches bislang kompostiert wird (Bottrop). Weitere Beispiele für bislang ungenutzte Stoffströme sind Regenwasser und Abwasser für die Wasserwirtschaft, sowie Abwärme allgemein im Energiesektor (Bergisches RheinLand).

3.2.2. Initiativen

Von den 78 Akteuren in Sub-Sample Q11 verzeichnen insgesamt 30 Akteure Initiativen zur Schließung von biobasierten Stoffströmen in ihrer Region (siehe Anhang: Tabelle 19).

Abbildung 5: Stoffkreislauf-Initiativen (Kreis)



Quelle: Eigene Darstellung. Abbildung 5 zeigt Initiativen auf Kreisebene um biobasierte Stoffkreisläufe zu schließen.

Auf Kreisebene registrieren 23 Akteure aus 21 Kreisen und kreisfreien Städten Initiativen zur Schließung von Stoffkreisläufen, wohingegen in den kreisfreien Städten Duisburg, Düsseldorf und Hamm keine derartigen Aktivitäten vorliegen.

Auf regionaler Ebene werden allgemein in den Regierungsbezirken Arnsberg und Köln, der Region Höxter-Lippe-Paderborn, Aachen-Düren-Euskirchen, Coesfeld-Recklinghausen sowie im Bergischen RheinLand entsprechende Unternehmungen wahrgenommen (siehe Anhang: Abbildung 10, Abbildung 11).

Wie zuvor dominieren auch bei den Initiativen zur Schließung von Stoffkreisläufen die Sektoren Abfall- und die Landwirtschaft mit je 19 Nennungen, gefolgt von der Lebensmittel- und Ernährungswirtschaft (n=8), dem Energiesektor (n=7), und der Forst- und Umweltwirtschaft mit jeweils sechs Nennungen (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Initiativen in Sektor (Top 5)

Rang	n	Sektor
1	19	Abfallwirtschaft
	19	Landwirtschaft
3	8	Lebensmittel/Ernährung
4	7	Energie
5	6	Forstwirtschaft
	6	Umweltwirtschaft

Quelle: Eigene Berechnung.

Regierungsbezirk Arnsberg

Im Regierungsbezirk Arnsberg werden unternehmensgetriebene Projekte (z.B. Rethmann Gruppe) im Bereich Abfallwirtschaft, Biotechnologie, Energie, Landwirtschaft, Umweltwirtschaft und Wissenschaft durchgeführt, z.B. im Kompetenzzentrum Bio-Security. Der Bau einer Anlage der Firma Remondis befindet sich derzeit im Genehmigungsverfahren. Im Hochsauerlandkreis existiert mit dem Zentrum Holz Olsberg im Bereich Forstwirtschaft und Wissenstransfer ein Bildungszentrum des Landesbetriebs Wald und Holz, welches Informationsveranstaltungen zur modernen Holzverwendung als Bau-/Werkstoff oder als Energieträger durchführt und Unternehmen im Cluster Forst und Holz zudem die Möglichkeit bietet, Produkte und Anwendungen vorzustellen. Neben der Initiativen in der Abfallwirtschaft werden im Bezirk Arnsberg zusätzlich Unternehmungen in den Bereichen Bauwirtschaft (Siegen-Wittgenstein), Wissenschaft (Olpe), Landwirtschaft (Märkischer Kreis, Hochsauerlandkreis), Forst- und Ernährungswirtschaft (Hochsauerlandkreis), sowie Chemie, Holz-/Papierproduktion und Kunststoffwirtschaft (Soest, Hochsauerlandkreis) genannt.

Regierungsbezirk Detmold

Im Regierungsbezirk Detmold finden primär Initiativen in den Bereichen Landwirtschaft und Abfallwirtschaft statt. Neben diversen Biogasanlagen zur Verwertung organischen Materials zur Gasgewinnung und der Unterhaltung dezentraler Wärmenetze, werden insbesondere im Kreis Höxter bei dem Biomassehof Borlinghausen seit 2007 Rest-, Forst- und Landschaftspflegehölzer u.a. zur energetischen Verwertung aufbereitet. Dies demonstriert somit Initiative zur Schließung eines im Vorfeld beispielhaft genannten, ungenutzten Stoffstromes. Ein weiteres solches Beispiel stellt zukünftig die im Jahr 2020 gegründete Klärschlamm-Verwertung OWL GmbH dar, deren Gesellschafter

insgesamt 78 Gemeinden, Städte, Kreise sowie Wasser- und Zweckverbände im Regierungsbezirk Detmold vertreten. Im Bereich der Kreislaufwirtschaft verfolgt das kreisübergreifende Projekt CircularityOWL das Ziel der Schließung von Produktionskreisläufen.

Regierungsbezirk Düsseldorf

In dem Regierungsbezirk Düsseldorf werden vorrangig Initiativen in der Landwirtschaft (Kleve, Viersen), Forst- und Abfallwirtschaft (Viersen) wahrgenommen. Insbesondere im Kreis Viersen wird von der zuständigen Wirtschaftsförderungsgesellschaft das Projekt Bioökonomie durchgeführt, mit dem Ziel die in verschiedenen Verarbeitungsbereichen der land- und forstwirtschaftlichen Produktion anfallenden Reststoffe zu nutzen und wiederzuverwerten. Eine weitere Initiative in den Bereichen stellt das 2014 gegründete Regionale Innovationsnetzwerk Stoffströme dar. Es verfolgt das Ziel einer Kaskadennutzung von Biomasse, Reststoffen und Abfällen aus der Region Rheinland (Krefeld).

Regierungsbezirk Köln

In dem Regierungsbezirk Köln werden neben Initiativen in den Bereichen Umwelt- (Köln) und Abfallwirtschaft (Oberbergischer Kreis, Aachen, Düren, Euskirchen) Projekte in Energie- (Düren), Land- und Ernährungswirtschaft verzeichnet. Mit INGRAIN wird im Kreis Heinsberg seit 2020 der Aufbau einer biobasierte Kreislaufwirtschaft in den Branchen Agrar, Textil und Lebensmitteln vorangetrieben. Der Bio Innovation Park Rheinland e.V. fördert die regionale Entwicklung von Initiativen zur Schließung von Stoffkreisläufen im Rhein-Sieg-Kreis durch den Aufbau eines Netzwerks zwischen Kommunen, Hochschulen und Unternehmen. Ferner wird im Bergischen RheinLand im Kontext der Regionale2025 im Rahmen einer systemischen Betrachtung von regionalen Stoffströmen regionale Potenziale in der Nutzung von Abwärme, Reststoffen und Nebenprodukten, die in bestehenden Prozessen anfallen, identifiziert.

Regierungsbezirk Münster

Mit dem Projekt Prosperkolleg wurde 2019 im Regierungsbezirk Münster in Kooperation von der Hochschule Ruhr West, WiN Emscher-Lippe GmbH, der Stadt Bottrop und der Effizienz Agentur NRW eine kreisübergreifende Initiative im nördlichen Ruhrgebiet gestartet. Mit dem Ziel, Produkte und innovative Geschäftsmodelle im Kontext einer zirkulären Wertschöpfung zu entwickeln, werden ungenutzte Stoffströme erforscht, um so Kreisläufe in der mittelständischen Wirtschaft zu schließen. Neben existierenden Projekten in den Bereichen Abfallwirtschaft, Landwirtschaft, und Energie wie bspw. Wirtschaftsdüngerverwertung und Biogasanlagen (Coesfeld/Recklinghausen), die Initiative Power-to-Gas (Coesfeld), oder der Nährstoffbörse des Landschaftsverband Westfalen-Lippe, werden im Kreis Warendorf auch Überlegungen zu Klärschlamm bei den Abfallwirtschaftsbetrieben angestellt.

4. Politische Handlungsmöglichkeiten

Im Rahmen der Umfrage hatten die Studienteilnehmer die Möglichkeit, vorgegebene Maßnahmen gemäß ihrer Präferenz für die entsprechende Region zu bewerten, Themen und Maßnahmen frei zu benennen, die sie in ihrer Umgebung gerne umgesetzt sehen würden, sowie Herausforderungen, Erfolgs- und Risikofaktoren für eine nachhaltige Bioökonomie in ihrer Region anzugeben.

4.1. Maßnahmen und Themen

Die Teilnehmer sollten bewerten, welche Maßnahmen und Themen sie für die Umsetzung einer nachhaltigen Bioökonomie in NRW in ihrer Region gerne verstärkt umgesetzt sehen würden. Es wurden insgesamt elf Themen und Maßnahmen vorgelegt, die für die Etablierung einer Bioökonomie als

relevant erachtet wurden. Anschließend hatten die Teilnehmer die Möglichkeit, Maßnahmen und Themen frei zu benennen, die sie auf jeden Fall einsetzen würden bzw. umgesetzt sehen möchten. Auf diese Weise sollte eine möglichst umfangreiche Erhebung von regionalisierten Präferenzen ermöglicht werden, die durch die vorgegebene Liste eventuell nicht abgedeckt wurden. Die Bewertung fand mit Hilfe einer 7-skaligen Likert-Skala statt.

Insgesamt haben 73 Akteure ihre Präferenz bezüglich der vorgegebenen Themen geäußert (siehe Tabelle 6). Mit einem Mittelwert (MW) von 6.2 wird der Förderung von Recycling und kreislaufbasierter Stoffnutzung der höchste Stellenwert beigemessen, dicht gefolgt von verbesserter Information und Aufklärung zum Thema (6.1). In beiden Fällen ist die Standardabweichung (Std. Dev.) mit 1.3 bzw. 1.2 relativ am geringsten und zeigt eine entsprechend geringe Abweichung um den Mittelwert an. Eine weitere priorisierte Maßnahme stellt der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen als Baustoff (MW = 5.8) und im Alltag (MW = 5.3) dar. In der Beteiligung von Bevölkerung und Unternehmen bei der Umsetzung (MW = 5.6) wird ein weiteres wichtiges Instrument für eine erfolgreiche Etablierung einer nachhaltigen Bioökonomie gesehen. Demgegenüber steht der Einsatz von Gentechnik in Landwirtschaft und Industrie, die mit Mittelwerten von 3.2 und 3.8 am unwichtigsten wahrgenommen werden. Interessanterweise nimmt hier der Einsatz von Gentechnik in der Medizin (MW = 4.3) eine Sonderrolle ein, was vermutlich mit der derzeitigen Covid-19-Pandemie und der Rolle der Biotechnologie und Life-Sciences in diesem Zusammenhang zu begründen ist.

Tabelle 6: Maßnahme (Sample)

Maßnahme	n	MW	Std. Dev.	Min	Max
Einsatz von Biogas (Strom/Wärme)	73	4.60	1.82	1	7
Einsatz von Biotreibstoffen (Mobilität)	73	4.10	1.99	1	7
Nachwachsende Rohstoffe (Alltagsprodukte)	73	5.34	1.77	1	7
Nachwachsende Rohstoffe (Baustoffe)	73	5.82	1.43	1	7
Ausbau der ökologischer Landwirtschaft	73	5.41	1.85	1	7
Einsatz von Gentechnik in der Landwirtschaft	73	3.22	1.98	1	7
Einsatz von Gentechnik in der Medizin	73	4.29	1.64	1	7
Einsatz von Gentechnik in der Industrie	73	3.79	1.85	1	7
Förderung von Recycling und kreislaufbasierter Stoffnutzung	73	6.19	1.31	1	7
Verbesserte Information und Aufklärung zum Thema	73	6.05	1.23	1	7
Förderung der Beteiligung von Bevölkerung und Unternehmen bei der Umsetzung	73	5.58	1.49	1	7

Quelle: Eigene Berechnung. Tabelle 6 zeigt Mittelwert (MW) und Standardabweichung (Std.Dev.) der Bewertung von 11 Themen auf die Frage „Welche der folgenden Maßnahmen und Themen würden Sie in Ihrer Region in Zukunft gerne verstärkt umgesetzt sehen?“ anhand einer 7-stufigen Likert-Skala (1 = würde ich auf keinen Fall einsetzen, 7 = würde ich auf jeden Fall einsetzen)

Sowohl regional als auch sektoral aggregiert zeigen sich Unterschiede in der Bewertung der verschiedenen Maßnahmen. Um eine übersichtliche Darstellung regionaler Schwerpunkte zu ermöglichen, wurde die Analyse auf Bezirksebene durchgeführt. Hierfür wurden kreisübergreifende Institutionen wie IHK und LWK den entsprechenden Regierungsbezirken zugeordnet. Eine Ausnahme bildet hier die LWK Heinsberg/Viersen, deren Zuständigkeit sich über die Regierungsbezirke Köln und Düsseldorf erstreckt. Zur Vereinfachung der Untersuchung wurde die LWK hier dem Bezirk Köln

zugerechnet. Dies erfolgte mit dem Ziel, eine mögliche Verzerrung der Schwerpunkte in dem Bezirk Düsseldorf vor dem Hintergrund der geringeren Stichprobengröße zu vermeiden. Die größten Schwankungen in der Bewertung zeigen sich bei dem Thema *Gentechnik in der Industrie* zwischen Düsseldorf (MW = 4.6) und Arnsberg (MW = 3), bei *Einsatz von Biogas* zwischen Münster (MW = 5.4) und Düsseldorf (MW = 3.9), bei *Gentechnik in der Landwirtschaft* zwischen Köln (MW = 3.9) und Arnsberg (MW = 2.4) und *Ausbau der ökologischen Landwirtschaft* zwischen Detmold (MW = 6.1) und Düsseldorf (MW = 4.7), wobei hier auch die sektorale Beschaffenheit der jeweiligen Region zum Tragen kommen dürfte (siehe Anhang: Tabelle 20).

Neben tatsächlichen Unterschieden in den regionalen Präferenzen kann die regionale Gewichtung der genannten Maßnahmen auch in der unterschiedlichen Zusammensetzung der Akteure in der Stichprobe begründet sein. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, wurde die Analyse aggregiert auf sektoraler Ebene durchgeführt. Hierfür wurden die Angaben der Vertreter der Institutionen *Regionalplanung/-entwicklung, Hauptverwaltung, Stadt-/Kreisplanung, und Andere* (= Klimaschutz) zu der Akteursgruppe *Verwaltung* zusammengefasst. Die Akteursgruppen *Wirtschaft* und *Agrar* ergeben sich aus der jeweils gemeinsamen Betrachtung von Wirtschaftsförderung und IHK, bzw. Landwirtschaftsverband und LWK. Die Interessenvertretung des Agrarsektors legt den Schwerpunkt auf die Ausweitung der Nachfrage nach Biomasse für Biogas, Biotreibstoff und Baustoffe (siehe Tabelle 21). Insbesondere in der Priorisierung von Gentechnik in der Landwirtschaft (MW = 5) sowie in der Bewertung des Ausbaus der ökologischen Landwirtschaft (MW = 3.5) weist *Agrar* hier deutliche Unterschiede zu der Verwaltungsebene und der Interessenvertretung der *Wirtschaft* auf, die beide der ökologischen Landwirtschaft einen höheren Stellenwert zusprechen und der Gentechnik in der Landwirtschaft kritisch gegenüberstehen.

Neben den vorformulierten Themen wurde den Studienteilnehmern die Möglichkeit gegeben, weitere wünschenswerte Themen bzw. Maßnahmen frei zu benennen, die sie in ihrer Region auf jeden Fall einsetzen würden bzw. umgesetzt sehen wollten.

Tabelle 7: Regionaler Fokus bei der Umsetzung

Arnsberg	Detmold	Düsseldorf	Köln	Münster
Nachhaltige Forstwirtschaft	Umweltbildung (allgemein)	Industrie-Symbiosen	Reduzierung von	Handlungsspielraum für
Regionalität	Flächenmanagement	Biogas	Massentierhaltung und	Landwirtschaft
Wissenstransfer und Bildung		Diskurs Gentechnik	Überdüngung	Circular Economy
Flächenmanagement			Unterstützung dezentraler und	Wasserstoff
Förderung von Kleinbetrieben			integrierter Ansätze	
F&E alternative Kraftstoffe				

Tabelle 7 zeigt welche Themen und Maßnahmen in der Region in Zukunft verstärkt umgesetzt werden sollen

In der Region Arnsberg werden in diesem Zusammenhang die Themen Nachhaltige Forstwirtschaft, Regionalität, Wissenstransfer und Bildung zu Nachhaltigkeit, sowie ein nachhaltiges Flächenmanagement, Förderung von Kleinbetrieben und F&E im Bereich alternativer Kraftstoffe genannt. Im Bereich Nachhaltige Forstwirtschaft wurde die Umstellung der Wirtschaftswälder auf Dauerwald, eine naturnahe Nutzung der Wälder ohne Kahlschläge, ohne Schwermaschineneinsatz und ein Verzicht auf Feinerschließung (alle 20 Meter) und damit starker Verlust an „Holzboden“ als Produktionsfläche, sowie ein Verzicht auf chemische Borkenkäferbekämpfung und auf Bodenkalkung („wirkungslos“) gefordert. Dauerwald sei ungleichaltrig, ökologisch stabil und wirtschaftlicher als Altersklassenwälder, die instabil seien. Dauerwald arbeite mit heimischen Baumarten und sei die Grundlage hoher Biodiversität. Weiterhin sei die Wiedervernässung ehemals mit Fichten aufgeforsteter Moore und damit erneute starke Speicherung von CO₂ im wachsenden Torfmoos gewünscht. Das zuvor als sehr wichtig bewertete Themengebiet „Verbesserte Information und

Aufklärung zum Thema“ wird hier noch einmal unterstrichen und ein Sichtbarmachen von Stoffströmen und deren Auswirkungen auf Klima, Umwelt (am Produktionsort) und der jeweiligen Arbeitsbedingungen gefordert. Neben dem Potenzial für begrünbare Flächen müssten auch global die ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen von Maßnahmen zur Stärkung des Gemeinwohls (z.B. Parks, Naturschutzgebiete, ökologische Landwirtschaft, Mobilität im Umweltverbund, etc.) ermittelt werden. Ein weiteres Maßnahmenpaket stellt die Nutzung von Flächen für Photovoltaik-Anlagen an Autobahnen und Bahnstrecken, intensivere Forschung und Entwicklung im Bereich alternativer Antriebsenergien (insb. Wasserstoff), sowie die Regulierung von Flächenkäufen an Großkonzerne dar. Landwirtschaftlichen Kleinbetriebe (unter 25ha) müssten hingegen gefördert werden, da diese einen großen Beitrag für die Artenvielfalt leisteten.

Umweltbildung allgemein und nachhaltiges Flächenmanagement, insbesondere durch Stärkung des Planungsinstrumentes der Landschaftsplanung, sind Themenkomplexe, die auch in dem Regierungsbezirk Detmold als wichtig erachtet werden. In der Region Düsseldorf werden hingegen Industrie-Symbiosen auf regionaler Ebene, die Methanisierung von Biogas und Einspeisung in das Erdgasnetz (hierdurch wiederum die Möglichkeit zur Produktion synthetischer Kraftstoffe und Chemikalien) genannt. Ferner sei ein offener Diskurs zum Thema Einsatz von Gentechnik in den verschiedenen Anwendungsfeldern erforderlich und werde als zielführend erachtet.

Das Thema Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft ist in ihren ökologischen und ökonomischen Dimensionen auch in den Regierungsbezirken Köln und Münster von Bedeutung. Die Reduzierung von Massentierhaltung und Überdüngung der landwirtschaftlichen Nutzflächen müsse vorangetrieben werden (Köln). Gleichzeitig bedürfe es Freiräume, in denen Landwirtschaft langfristig und nachhaltig stattfinden könne und genügend Familieneinkommen generiert werde (Münster). In der Region Köln ferner die Notwendigkeit für veränderte Organisationsstrukturen und die Unterstützung von dezentralen und integrierten Ansätzen gesehen. Der Fokus müsse auf Verarbeitungsstrukturen durch die Betrachtung der gesamten Wertschöpfungskette gelegt werden. In der Region Münster soll allgemein die Förderung der Circular Economy vorangetrieben werden, sowie die Speicherung von Energie z.B. in Wasserstoff zur späteren Eigenbedarfsdeckung oder der Einsatz von Holzüberschüssen für Wärmenetze.

4.2. Entwicklung der Bioökonomie in der Region

Um Potenziale, Chancen und Risiken der Entwicklung in eine nachhaltige Bioökonomie auf regionaler Ebene zu betrachten, wurden die Teilnehmer gebeten, zunächst die möglichen Entwicklungen einer nachhaltigen Bioökonomie zu benennen, die sie aufgrund der vorhandenen Struktur der Landwirtschaft und der nachgelagerten Sektoren für ihre Region als besonders erfolgsversprechend und wahrscheinlich ansehen. Herausforderungen für eine Bioökonomie in der Region, Erfolgs- und Risikofaktoren, die bei der Transformation zu einer nachhaltigen Bioökonomie in Ihrer Region als entscheidend angesehen werden, sowie Faktoren, die für die Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie in der Region am entscheidendsten wahrgenommen werden, konnten anschließend benannt werden.

Arnsberg

In dem Regierungsbezirk Arnsberg werden die Nutzung nachwachsender Rohstoffe und Pflanzenzucht als besonders erfolgsversprechend angesehen. Der (Faser)Hanfanbau sollte wiedereingeführt werden. Hanf schütze den Boden, wurzele tief und sei daher trockenresistent. Als Faserpflanze könne Hanf im Kontext der Bioökonomie für die Papier- und Textilindustrie wichtige Rohstoffe nachhaltig bereitstellen und damit wegbrechende Holzproduktion kompensieren. Holz sollte hingegen nur für

hochwertige, sehr langlebige Produkte eingesetzt werden, beispielsweise in der Bauwirtschaft oder der Möbelindustrie.

Tabelle 8: Schwerpunkte in den Regionen

Arnsberg	Detmold	Düsseldorf	Köln	Münster
nachwachsende Rohstoffe	Digitalisierung in der	Pflanzenzucht/-produktion	Vernetzung der regionalen	ökologische Landwirtschaft
Pflanzenzucht/-produktion	Landwirtschaft	Aufwertung von Holz und	Wirtschaft mit Forschung	Pflanzenforschung
Futtermittelproduktion durch	klimaangepasste	Verwendung von Reststoffen	Mehrfach-/Kaskadennutzung	nachwachsende Rohstoffe zur
Insekten	Produktionsverfahren	in Bau- oder Landwirtschaft		stofflichen und energetischen
	F&E Dünge- und			Nutzung
	Pflanzenschutzmittel			

In allen Regionen: Potenziale der Kreislaufwirtschaft, neue Wertschöpfungsketten durch Nutzung von Seitenströmen und Reststoffen

Tabelle 8 zeigt die Entwicklungen, die aufgrund struktureller regionaler Bedingungen als wahrscheinlich angesehen werden

Die Landwirtschaft sollte von Massentierhaltung (in der Region Geflügelmast) zu Pflanzenproduktion (z.B. Lupine) umgebaut werden (Regionalentwicklung/-planung Arnsberg). Die Futtermittelproduktion durch Insektenlarven (Hamm) könnte den Flächendruck mindern. Neben der energetischen Nutzung biogener Stoffe in Biogasanlagen (Märkischer Kreis, Stadt Hagen, Ennepe-Ruhr-Kreis) müssten in erster Linie die Potenziale der Kreislaufwirtschaft durch Fermentation und Bioprozesstechnik genutzt (Unna), und biobasierte Stoffkreisläufe geschlossen werden (Soest). Dabei spiele eine bessere Verwertung der in der Region anfallenden Biomasse, insbesondere in der Forstwirtschaft (Siegen-Wittgenstein), die energetische Verwendung von Restabfällen, sowie der Einsatz biogener Stoffe in der Produktion, z.B. in der Kunststoffwirtschaft, eine große Rolle (Dortmund).

Detmold

In der Region Detmold wird die Digitalisierung in der Landwirtschaft („Precision Farming“) und die Weiterentwicklung von klimaangepassten Produktionsverfahren im Verbund mit den dort ansässigen Saatzuchtunternehmen (DSV, Syngenta, KWS, WvB-Eckendorf, etc.) als besonders vielversprechend angesehen. Dafür bedarf es neben einer ökologischen Landwirtschaft und Forschung in dem Bereich Düngemittel und Bio-Pflanzenschutzmittel (Minden-Lübbecke) auch der Entwicklung und Förderung neuer Ansätze in der Veredlungswirtschaft im Verbund mit den nachgelagerten Bereichen (Höxter-Lippe-Paderborn). Mittelständische Strukturen sowie Akzeptanz/-bereitschaft, Identifikation und Engagement der Bevölkerung mit ihrer Heimat, gerade im ländlichen Raum, schaffen dabei gute Voraussetzungen für die Entwicklung zu einer nachhaltigen Bioökonomie.

Düsseldorf

Im Regierungsbezirk Düsseldorf wird der Fokus auf die landwirtschaftliche Nutzung am Niederrhein (Duisburg) und die vorteilhaften Standortbedingungen im Bereich Biotechnologie verwiesen. Wie in dem Bezirk Detmold, wird auch in der Region Düsseldorf die Entwicklung im Agrarbereich hin zu Pflanzen gesehen, die unter veränderten Bedingungen des Klimawandels ertragreich sind oder besser CO₂ absorbieren. Der Rohstoff Holz müsse aufgewertet (Kleve) und Reststoffe in der Bauwirtschaft oder als Bodenhilfsstoffe (Humus) gegen Bodendegradation, zu Vermeidung von Überdüngung sowie zur verbesserten Wasserhaltung genutzt werden (Viersen). Die Etablierung neuer Wertschöpfungsketten (Heinsberg-Viersen) kann durch die Nutzung von Seitenströmen und Reststoffen aus der Nahrungs- und Futtermittelindustrie in der Biotechnologie erfolgen, deren Einsatz aufgrund der starken Chemie- und Pharmaindustrie in der Region besonders erfolgsversprechend seien (Krefeld), z.B. in den Bereichen Bioschmierstoffe, -kunststoffe, und -werkstoffe (Mettmann).

Köln

Die Vernetzung der regionalen Wirtschaft untereinander zur Etablierung von branchenübergreifenden Wertschöpfungsketten sowie die Vernetzung der regionalen Wirtschaft mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen zum direkten Transfer des Forschungsfortschritts in die Wirtschaft, Mehrfach- und Kaskadennutzung vorhandener Reststoffe und die Minimierung von Abfällen werden in der Region Köln als erfolgsversprechend angesehen (Heinsberg). Weitere Entwicklungspotenziale liegen in der Verwendung von pflanzenbasierten Rohstoffen zur Herstellung von Pharmazeutika, alternativen Textilien, Verpackungen aber auch chemischen Rohstoffen (Euskirchen). Die Grundvoraussetzung sind dafür gegeben. Der Anbau von allen Pflanzen sei möglich, da der Boden und das Klima hierfür die beste Voraussetzung für bis zu zwei Ernten bieten, und neben der ansässigen Wissenschaft auch die notwendige Infrastruktur vorhanden sei (Heinsberg). In dem Rhein-Sieg-Kreis wird aufgrund von vorhandenem Fachwissen und existierenden Unternehmens-Forschungs-Netzwerken speziell die Entwicklung zu einer Bioökonomie in den Bereichen Verpackung, Lebensmittel und den Innovationsfelder Food & Fibre (Papier aus Gras, kompostierbare Folie) als wahrscheinlich angesehen (Bonn, Rhein-Sieg-Kreis).

Münster

In der Region Münster wird die Entwicklung hin zu einer ökologischen Landwirtschaft als wahrscheinlich angenommen (Warendorf). Potenziale für eine nachhaltige Bioökonomie werden in der Pflanzenforschung und in der Produktion von Pflanzen und nachwachsenden Rohstoffe zur stofflichen und energetischen Nutzung sowie in der Verwertung von Abfallströmen gesehen (Bottrop, Coesfeld).

4.2.1. Herausforderungen

Arnsberg

In dem Regierungsbezirk Arnsberg sieht sich die Landwirtschaft durch die Globalisierung und den damit einhergehenden offenen Märkten einem starken Wettbewerbsdruck ausgesetzt. Als landwirtschaftlich geprägte Region stelle es eine Herausforderung dar, Produzent von qualitativ hochwertigen nachhaltigen Rohstoffen zu sein. Es wird eine Benachteiligung in der Agrarstruktur wahrgenommen, da die Landnutzung in der Region aufgrund von Regularien (z.B. Grünlandumbruchverbot, Waldumwandlungsverbot) in Verbindung mit kaum vorhandenem Ackerland wenig Flexibilität zulasse. Gleichzeitig seien Wetterextreme und fehlende gesellschaftliche Akzeptanz des Technikeinsatzes in der Landwirtschaft für die Bioökonomie in der Region ein Problem (Hochsauerland-Olpe-Siegen-Wittgenstein). Die Kompatibilität von Ansätzen der Bioökonomie mit einem unter Gesichtspunkten des Landschafts-, Arten- und Naturschutz in höchstem Maße wertvollen, dünn besiedelten Raum (Siegen-Wittgenstein) stellt eine Herausforderung dar. Die Landwirtschaft müsse „grüner“ werden, um Wasserressourcen zu schonen (Gülleproblematik). Zusätzlich stehe die Forstwirtschaft im Regierungsbezirk vor einem Paradigmenwechsel im Kern ihres eigenen Produktions- und Nachhaltigkeitsverständnisses und treffe dabei auf große Widerstände. Die Konkurrenzfähigkeit bioökonomischer Verfahren im Vergleich zu konventionellen Verfahren (Hochsauerland-Olpe-Siegen-Wittgenstein) stellt eine weitere Hürde dar. Hinzu kommen Flächenmangel für die Ansiedlung neuer Unternehmen (Hamm), Fachkräftemangel und ein stärkerer Fokus der KMU und Industrie auf biobasierte Prozesse und biogene Produkte („Biologisierung“) in der Region (Unna). In vielen Bereichen bestehe noch kein ausreichender Markt, was sich ohne einen entsprechenden politischen Rahmen auch nicht so schnell ändern werde (Dortmund). Der Fokus sei bisher zu stark auf Konventionelles verankert gewesen. Es bedürfe Aufklärung im gewerblichen Sektor

sowie Anreizprogrammen zur Systemumstellung (Bochum) und es müsse sehr viel Überzeugungsarbeit geleistet (Märkischer Kreis, Stadt Hagen, Ennepe-Ruhr-Kreis), sowie Bildungs- und Forschungskapazitäten geschaffen und Kooperation zwischen Forschung und Wirtschaft gefördert werden (Soest).

Detmold

Auch in dem Regierungsbezirk Detmold nimmt der Agrarsektor ein zu starkes Verharrungsvermögen in der Landwirtschaft wahr. Gleichzeitig stellen umfangreiche Regulierungen bei Genehmigungen und Betrieb bei kurzfristig zu geringen wirtschaftlichen Anreizen und drohendem Verlust an Marktanteilen eine große Herausforderung für eine regionale Bioökonomie dar (Höxter-Lippe-Paderborn).

Tabelle 9: Herausforderungen für die Bioökonomie

	Arnsberg	Detmold	Düsseldorf	Köln	Münster
regional	starker Wettbewerbsdruck durch Globalisierung	kurzfristig zu geringe wirtschaftliche Anreize	Aufbau neuer Wertschöpfungsketten	Etablierung der theoretisch existierenden Kreisläufe in vorhandene Produktionsketten	Wirtschaftlichkeit Integration in bestehende Strukturen
	Produktion qualitativ hochwertiger und nachhaltiger Rohstoffe	drohender Verlust von Marktanteilen	Integration vieler Akteure zusätzliche Kosten	Kosten für Investitionen	Ökologisierung der Landwirtschaft
	Markt nicht ausreichend vorhanden	Regulierungen bei Genehmigungen und Betrieb	Umsetzung erfolgreicher Pilotprojekte	Entsorgung günstiger als Verwertung	
	Konkurrenzfähigkeit bioökonomischer Produkte/Verfahren	Verharrungsvermögen in der Landwirtschaft	faire Verteilung der Erlöse aus der Wertschöpfung	rechtliche Rahmenbedingungen	
	Flächenmangel/Fachkräftemangel	fehlende personelle Ressourcen in der Umsetzung (Verwaltung)		Rohstoffbasis (Verfügbarkeit von Reststoffen)	Landnutzungskonflikte
	gesellschaftliche Akzeptanz des Technikeinsatzes	Unbekanntheit des Themas	mangelnde Information	wenig Wissen bei Unternehmen und Kommunen	
lokal	Benachteiligung in der Agrarstruktur (zu wenig Flexibilität in der Landnutzung durch Regularien und kaum verfügbaren Ackerland)	Distanz zu Innovationsstandorten			Umstellung von Tiermast auf Pflanzenbau (Rückbau der massiven Fleischproduktion in der Region)
	Forstwirtschaft steht vor Paradigmenwechsel				

Tabelle 9 zeigt die regional und lokal wahrgenommenen Herausforderungen für die Bioökonomie auf Bezirksebene

Die ländliche Region und die damit verbundene große Distanz zu Innovationsstandorten, aber auch Bildung, Fachkräftemangel und Demographischer Wandel (Minden-Lübbecke), sowie die sehr große Bandbreite der Themenfelder, fehlende personelle Ressourcen für die Umsetzung (insbesondere bei der Verwaltung, d.h. Kommunen, Kreise, etc.) und Bedenken vor (Über-)Reglementierung (BR Detmold) stellen weitere Probleme dar. Das Thema Bioökonomie sei bisher eher unbekannt und müsse „transportiert“ werden (Ostwestfalen-Lippe).

Düsseldorf

In dem Regierungsbezirk Düsseldorf wird die Umsetzung erfolgversprechender Pilotprojekte als Herausforderung angesehen. Bioökonomische Ansätze würden die Integration vieler Akteure bedeuten (Viersen) und neue Wertschöpfungsketten von Land- und Forstwirtschaft, über Abfallwirtschaft und Chemie bis hin zum Verbraucher aufgebaut werden, wobei eine faire Verteilung der Erlöse aus der Wertschöpfung auf alle Glieder der Wertschöpfungskette gewährleistet sein müsse

(Krefeld). Die Überzeugung der Unternehmen von der gleichwertigen Qualität bioökonomischer (Zwischen-)Produkte (Mettmann), Markthochlauf und Verstetigung der Wertschöpfung (Duisburg) und die Aufrechterhaltung der Regionalisierung (Heinsberg-Viersen) stellten eine Herausforderung auf der Produktionsseite dar. Hinzu käme mangelnde Information über das Thema und die Möglichkeiten der Bioökonomie, zusätzlicher Kostenaufwand zur Forschung und Einsatzmöglichkeiten, sowie fehlende Forschung und fehlendes Interesse (Krefeld).

Köln

Im Kölner Raum werden insbesondere Herausforderungen in Zusammenhang mit der Rohstoffbasis, Kosten und Finanzierung und der Integration von Märkten wahrgenommen. Die Verfügbarkeit von Reststoffen in Bezug auf Menge, Qualität und Zeitraum könnte zu Problemen führen (Heinsberg). Nutzungskonflikte könnten zwischen Landwirtschaft, Ernährungswirtschaft, Energiewirtschaft und Industrie bei der Verwendung von Biomasse entstehen (Städtereion Aachen) und zu Konkurrenz in der Beanspruchung von Flächen für Bioökonomieprojekte gegenüber Vorhaben des Naturschutzes bzw. einer ökologischen Flächennutzung führen. Bioökonomieprojekte sollten daher insbesondere nicht zu Lasten der Biodiversität gehen (Köln). Vor dem Hintergrund geringer Chancen auf öffentliche Finanzierungsunterstützung (Rhein-Sieg-Kreis, Köln) stellten außerdem die Kosten für Investitionen (LV Oberbergischer Kreis) ein Problem dar. Weitere Hindernisse werden bei den rechtlichen Rahmenbedingungen und der Schnelligkeit des Forschungsfortschritts gesehen (Heinsberg), bei der Entwicklung von neuen nachhaltigen Produkten in Ernährung Bau und Energie und Gründung von Start-Ups (Heinsberg), sowie in der Etablierung der theoretisch existierenden Kreisläufe in vorhandene Produktionsketten (Euskirchen). Die Entsorgung der Wertstoffe sei oftmals günstiger als die Verwertung und es gebe wenig Wissen über Bioökonomie bei Unternehmen und Kommunen (Köln).

Münster

Ein ähnliches Stimmungsbild zeichnet sich in der Region Münster. Der Landschaftsverbrauch und die damit einhergehenden Nutzungskonflikte und Vereinbarkeit mit Naturschutz (Bottrop) werden als problematisch erachtet. Die Wirtschaftlichkeit und die Integration in bestehende (regionale) Strukturen werden in Frage gestellt (Bottrop, Coesfeld-Recklinghausen). In dem Agrarsektor stellen insbesondere die Ökologisierung der Landwirtschaft sowie die Umstellung von Tiermast auf ausschließlich Pflanzenbau und dem damit verbundenen Rückbau der massiven Fleischproduktion in der Region eine große Herausforderung dar (Coesfeld, Warendorf).

4.2.2. Erfolgs- und Risikofaktoren

Arnsberg

Erfolgsfaktoren - In Arnsberg werden Bildung und Transformationswille als wesentliche Erfolgsfaktoren bei der Transformation zu einer nachhaltigen Bioökonomie empfunden. (Weiter-)Bildung (Hochsauerland) und entsprechende Infrastruktur wie Schulen und Bildungszentren, die Förderung des Bio-Ökonomie-Campus Unna/Hamm, aber auch das Vorhandensein von Laboren, Prozess- und Fermentationstechnik (Unna) werden als zielführend wahrgenommen. Daneben sind der entsprechende Zeitgeist und Transformationswille (Bochum) entscheidend, welche in der öffentlichen Meinung (Märkischer Kreis, Stadt Hagen, Ennepe-Ruhr-Kreis), durch Vernetzung (Unna) und die enge Zusammenarbeit von Wissenschaft, Zivilgesellschaft und Wirtschaft (Siegen-Wittgenstein), und nicht zuletzt durch politischen Willen, auch in Form von Förderungen (Dortmund), zum Ausdruck kommt.

Risikofaktoren - Neben fehlendem Risikokapital (Unna) und dem Empfinden von zu hohen finanziellen Mehrbelastungen bei Bürgern und Unternehmen (Siegen-Wittgenstein), wird eben jener

Transformationswille zugleich auch als entscheidender Risikofaktor wahrgenommen. Menschen in der Region seien schwer zu überzeugen (Märkischer Kreis, Stadt Hagen, Ennepe-Ruhr-Kreis). Einerseits spielen Verbraucherpräferenzen eine große Rolle (Soest). Auf der Produktionsseite werden jedoch Beharrungstendenzen vorhandener Standesinstitutionen wahrgenommen, wie bspw. mangelnde Veränderungsbereitschaft der Unternehmen in der Region (Unna) und Unternehmens- und Lobbywiderstände (Bochum), die auch in dem Fehlen eines klaren politischen Rahmens (Dortmund) und politischer und rechtlicher Sicherheit in der Transformation (Hochsauerland-Olpe-Siegen-Wittgenstein) begründet sein können. Weitere Risikofaktoren werden in der Qualität der vorhandenen Bodenfläche (Soest) und im Flächenmangel für die Ansiedlung neuer Unternehmen gesehen, der auch zur Abwanderung innovativer Start-Ups führen könnte (Hamm).

Detmold

Erfolgsfaktoren - Ein hohes Ausbildungsniveau und eine gute Infrastruktur bei Wissenschaft und den vor- und nachgelagerten Bereichen (Höxter-Lippe-Paderborn), ebenso wie eine gute Vernetzung der Akteure (Detmold) werden als Voraussetzung für eine nachhaltige Bioökonomie in der Region Detmold erachtet. Neben Freiwilligkeit, der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Innovation, sind hierfür Informationskampagnen (Ostwestfalen), insbesondere in Form von Umsetzungsbeispielen (Detmold) entscheidend.

Risikofaktoren – Fehlende oder unübersichtliche Informationen (Detmold) können auch zu falschen Vorstellungen der Verbraucher von einer „idealisierte“ Landwirtschaft führen, die für den Agrarsektor neben zu geringen Renditeaussichten ein Risiko darstellen (Höxter-Lippe-Paderborn). Kostensteigerungen, fehlende oder unübersichtliche Informationen, sowie bürokratische Hürden wie gesetzliche Regularien und landesweite Sonderregelungen anstelle von konsensuellem Handeln (Höxter-Lippe-Paderborn, Ostwestfalen) stellen weitere Risikofaktoren dar.

Düsseldorf

Erfolgsfaktoren - Bildung, Exzellenzforschung (Düsseldorf), Wissenstransfer und Information (Duisburg) als Wegbereiter für die Akzeptanz innerhalb der Wertschöpfungskette und insbesondere in der Zivilgesellschaft (Krefeld) werden in der Region Düsseldorf als entscheidend bei der Transformation zu einer nachhaltigen Bioökonomie gesehen. Dafür bedarf es neben Gestaltungsbereitschaft (Heinsberg-Viersen) auch an (Zwischen-)Produkte von guter Qualität zu konkurrenzfähigen Preisen (Mettmann). Effizienz bei der Nutzung von biobasierten Rohstoffen (Krefeld) und eine industrialisierte Landwirtschaft, die möglicherweise offen für wirtschaftliche Anreize aus der Bioökonomie ist (Viersen), sind hierfür ausschlaggebend.

Risikofaktoren - Neben möglichen Akzeptanzproblemen (Mettmann) werden Kosten (Krefeld) und Wirtschaftlichkeit sowie eventuell entstehende Raumnutzungskonflikte (Duisburg) als mögliche Risiken empfunden. Ferner wird die Bioökonomie als zu theoretisiert wahrgenommen, es gebe bislang vergleichsweise zu wenig praktische Anwendungen (Heinsberg-Viersen). Die Verfügbarkeit und effiziente Logistik sowie Verarbeitung von biogenen Strömen (Krefeld), Vernetzung mit Investoren und Partner in der Vermarktung exzellenter Forschungsergebnisse sind hier essenziell (Düsseldorf).

Köln

Erfolgsfaktoren - Auch in dem Regierungsbezirk Köln werden neben Standortfaktoren die Vernetzung von Akteuren und politische Anreizsysteme als entscheidend angesehen. Die Schnelligkeit des Forschungsfortschritts (Heinsberg) und diesbezüglich die Förderung von Projekten, die die Marktreife von Innovationen bewirken (Euskirchen), können hier durch innovative Unternehmen und Start-Ups in Kooperation mit der Wissenschaft zielführend sein (IHK Köln). Zusätzlich kann die Vernetzung der Akteure und Branchen (Heinsberg) den Transfer von Wissen und Know-how (Köln) und damit neue

Innovationen fördern. Preisliche Anreize und Information der Bevölkerung können die Attraktivität und somit die Akzeptanz (Köln) erhöhen. Der Strukturwandel im Rheinischen Revier (Köln) ist zusätzlich ein entscheidender Faktor bei der Transformation zu einer nachhaltigen Bioökonomie in der Region.

Risikofaktoren - Flächenkonkurrenz im Ballungsraum (Köln), die Verfügbarkeit von Reststoffen in Menge, Qualität und unter zeitlichem Aspekt (Heinsberg), sowie fehlende gesellschaftliche Akzeptanz, (Investitions-)Kosten (Euskirchen, Oberbergischer Kreis), Lobbyismus von Landwirtschaft und Wirtschaft (Köln), sowie rechtliche Rahmenbedingungen, Bürokratie und „Kirchturmdenken“ (Köln) können darüber hinaus zu Defiziten in der tatsächlichen Umsetzung (Rhein-Sieg-Kreis) führen.

Münster

Erfolgsfaktoren - Gute Netzwerke und gute Erfahrung mit erneuerbaren Energien (auch Windkraft) (Steinfurt) können im Raum Münster den Erfolg einer Transformation zu einer Bioökonomie begünstigen. Dabei spielen Wirtschaftlichkeit (Coesfeld) und die Kooperation mit der Wissenschaft (Bottrop) eine bedeutende Rolle. Es sei entscheidend eine „Erfolgsstory für die Landwirtschaft aufzubauen und in die Köpfe zu bekommen“ (Warendorf) sowie ausreichende Wertschöpfung und Wirtschaftsbeteiligung der landwirtschaftlichen Familien (Coesfeld) sicherzustellen.

Risikofaktoren – Ein partizipativer Ansatz könnte darüber hinaus helfen das Risiko des Widerstands im Agrarsektor (Steinfurt) zu reduzieren, welcher starke Einschränkungen in der landwirtschaftlichen Urproduktion (Coesfeld-Recklinghausen) befürchtet. Potenziale sollten innerhalb der ganzen Region gehoben werden (Bottrop), um der fehlenden Akzeptanz in der Bevölkerung (Coesfeld) und dem Festhalten an „Bewährtem“ (Warendorf) entgegenzuwirken.

4.2.3. Faktoren einer nachhaltigen Bioökonomie

Um zu identifizieren, welche Bedingungen für die Etablierung einer regionalen Bioökonomie besonders wichtig sind, wurde den Teilnehmern eine Liste mit insgesamt 37 Faktoren (siehe Anhang: Tabelle 22) vorgelegt, die einen Einfluss auf die Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie haben können. Anschließend sollten die Teilnehmer aus der Liste drei Faktoren auswählen, die aus ihrer Sicht für ihre Region am entscheidendsten sind. Für den Fall, dass die Auswahlmöglichkeiten nicht ausreichten, gab es zusätzlich die Option eine eigene Angabe zu machen.

Tabelle 10: Faktoren für eine nachhaltige Bioökonomie (Top 5)

Rang	n	Faktoren
1	20	Vernetzung der Akteure in der Region
2	14	Entwicklung von Partnerschaften zwischen Politik, Wissenschaft und Industrie
	14	Wertschöpfung in der Region
3	12	Bessere ökologische Ausrichtung der Landwirtschaft
4	11	Forschungsfortschritt in den Bereichen Technik und Naturwissenschaften
	11	Verfügbarkeit von Land in der Region

Insgesamt haben 69 Teilnehmer diese Frage beantwortet. Die *Vernetzung der Akteure in der Region* (n = 20) wurde dabei mit großem Abstand am häufigsten gewählt (siehe Tabelle 10), gefolgt von der *Entwicklung von Partnerschaften zwischen Politik, Wissenschaft und Industrie* (n = 14). Damit wird noch einmal auf die enorme Bedeutung der Zusammenarbeit von Wissenschaft, (Land-)Wirtschaft und Politik für eine regionale Bioökonomie verwiesen und bekräftigt die in Kap. 4.2.2 in allen Regierungsbezirken übereinstimmend genannten Erfolgsfaktoren. Ebenfalls mit 14 Stimmen liegt die

Wertschöpfung in der Region noch vor der *besseren ökologischen Ausrichtung der Landwirtschaft* (n = 12), gefolgt von den für die Bioökonomie entscheidenden Faktoren *Forschungsfortschritt in Technik und Naturwissenschaften* (n = 11) und *Verfügbarkeit von Land in der Region* (n = 11). Anschließend sollten die Teilnehmer anhand einer 7-stufigen Likert-Skala die derzeitige und die optimale Ausprägung der gewählten Faktoren bestimmen.

Aufgrund der großen Auswahlmöglichkeit und der damit verbundenen nicht notwendigerweise gegebenen Möglichkeit einer vergleichenden Analyse der im Vorfeld als besonders relevant erachteten Faktoren, wurde den Teilnehmern in einer zweiten Fragerunde noch einmal sechs Faktoren vorgelegt. Indem insgesamt 100 Punkte verteilt wurden, sollte so die relative Gewichtung und damit die Wichtigkeit für die Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie in der Region identifiziert werden. Auch hier wurde im Anschluss die Frage nach derzeitiger und optimaler Ausprägung gestellt.

Tabelle 11: Wichtigkeit relevanter Faktoren (Sample)

Faktoren	n	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Nachhaltiges Konsumverhalten	63	21.9	12.0	5	60
ökol. Produktionsmethoden	63	16.3	8.9	0	50
Materielle Nutzung von Biomasse	63	15.2	8.3	0	40
Förderung von F&E	63	17.2	7.4	0	30
Erprobung und Demonstration techn. Innovationen	63	14.6	8.3	0	40
Neue Technologien in Landwirtschaft	63	11.9	7.4	0	40
Sonst	62	2.9	7.4	0	35

Quelle: Eigene Berechnung.

Insgesamt haben 63 Teilnehmer¹⁴ diese Frage beantwortet. Mit einem Mittelwert von 21.6 stellt „Nachhaltiges Konsumverhalten“ damit den als am wichtigsten erachteten Faktor für eine Entwicklung zu einer Bioökonomie (siehe Tabelle 11). Die damit verbundene Nachfrage könnte den Absatz bioökonomischer Produkte positiv beeinflussen, sofern die im Vorfeld geforderte Akzeptanz seitens der Gesellschaft gegeben ist. Die Förderung von Forschung und technologischer Entwicklung (MW = 17) sowie ein vermehrter Einsatz ökologisch nachhaltiger Produktionsmethoden werden ebenfalls als sehr relevant angesehen, was auch den zuvor erzielten Ergebnissen entspricht (Tabelle 10). Der Einsatz neuer Technologien in der Landwirtschaft (MW = 11.7) scheint aus Sicht der Studienteilnehmer für eine regionale Bioökonomie eine eher untergeordnete Rolle zu spielen, obgleich in den vorherigen Darstellungen die Digitalisierung in der Landwirtschaft einen hohen Stellenwert besetzte.

¹⁴ Hier wurde ein Ausreißer entfernt, der „Sonstiges“ mit 100 Punkten gewichtet und anschließend nicht spezifiziert hat.

Tabelle 12: Derzeitige und optimale Ausprägung (Sample)

Faktoren	n	(a) derzeit			(b) optimal		
		Mean (SD)	Min	Max	Mean (SD)	Min	Max
Nachhaltiges Konsumverhalten	63	2.7 (1.1)	1	5	6.0 (1.2)	2	7
ökol. Produktionsmethoden	63	2.9 (1.2)	1	6	5.7 (1.2)	1	7
Materielle Nutzung von Biomasse	63	3.2 (1.1)	1	6	5.6 (1.1)	3	7
Förderung von F&E	63	3.6 (1.1)	2	7	5.7 (1.2)	2	7
Erprobung und Demonstration techn. Innovationen	63	3.3 (1.2)	1	6	5.6 (1.4)	2	7
Neue Technologien in Landwirtschaft	63	3.4 (1.3)	1	6	5.3 (1.5)	1	7

Quelle: Eigene Berechnung.

Tabelle 12 zeigt die Beurteilung der Studienteilnehmer in Bezug auf Status Quo und optimale Ausprägung der genannten Faktoren. Bei der Einschätzung des derzeitigen Zustandes (a) ist auffallend, dass sowohl nachhaltiges Konsumverhalten (MW = 2.7) als auch der Einsatz ökologischer Produktionsmethoden in der Landwirtschaft (MW = 2.9) im Vergleich zu den anderen Faktoren am geringsten ausfällt. Gleichzeitig weisen beide die höchsten Werte (MW = 6 bzw. 5.7) in der optimalen Bewertung auf. Die beobachtete Differenz zwischen beiden Werten impliziert, dass zwei der für eine erfolgreiche Transformation am wichtigsten erachteten Faktoren erstens derzeit am niedrigsten ausgeprägt sind, zweitens am stärksten ausgeprägt sein sollten, und somit drittens eine große Herausforderung für die Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie darstellen.

Auch hier zeigen sich regionale Unterschiede in der Bewertung und Ausprägung der Faktoren (siehe Anhang: Tabelle 23). In den Regierungsbezirken Düsseldorf (MW = 26.5) und Arnsberg (MW = 24.7) wird ein nachhaltiges Konsumverhalten als besonders wichtig erachtet, wohingegen es in dem Reg.-Bez. Köln (MW = 16.7) eine eher untergeordnete Rolle spielt. Differenzen zeigen sich auch in der Bewertung eines vermehrten Einsatzes ökologisch nachhaltiger Produktionsmethoden in der Landwirtschaft, die in den landwirtschaftlich geprägten Regionen Münster (MW = 20.8) und Detmold (MW = 19.3) einen höheren Stellenwert hat als in den eher dichtbesiedelten Regionen Düsseldorf (MW = 13.8) und Köln (MW = 15.2). Der Einsatz neuer Technologien in der Landwirtschaft wird ebenfalls in Detmold (MW = 14.6) und Münster (MW = 15) relativ wichtiger wahrgenommen, als in den übrigen drei Regierungsbezirken. Aus regionaler Perspektive sind nachhaltiges Konsumverhalten und der Einsatz ökologisch nachhaltiger Produktionsmethoden in allen fünf Regierungsbezirken am weitesten von ihrer jeweils als optimal empfundenen Ausprägung entfernt (siehe Anhang: Tabelle 24a-e). Deutliche Unterschiede treten hingegen mit dem Blick auf die derzeitige Ausprägung in den Regionen auf. So wird in Detmold bereits ein vergleichsweise hoher Grad an nachhaltigem Konsumverhalten (MW = 3.3) wahrgenommen und auch die materielle Nutzung von Biomasse (MW = 4.0) ist relativ stark ausgeprägt, wohingegen in Münster in beiden Gebieten (MW = 2.3 bzw. 2.5) noch Nachholbedarf besteht.

Auch aus sektoraler Sicht wird einem nachhaltigen Konsumverhalten die größte Wichtigkeit beigemessen (siehe Anhang: Tabelle 25). Jedoch ergeben sich größere Differenzen in der Bewertung bzgl. des vermehrten Einsatzes ökologisch nachhaltiger Produktionsmethoden, neuer Technologien in der Landwirtschaft und der Erprobung und Demonstration technischer Innovationen. Während ökologische Produktionsmethoden für die Verwaltung (MW = 19.6) besonders wichtig und neue Technologien in der Landwirtschaft (MW = 10.1) relativ unwichtig sind, verhält es sich für den Agrarsektor genau umgekehrt (MW = 13.3 bzw. 20.6). Die Interessenvertretung der Wirtschaft legt hingegen insbesondere Wert auf die Förderung von F&E (MW = 19.8) und technische Innovationen

(MW = 18.0). Auffallend ist vor allem die unterschiedliche Bewertung des Status Quo in Bezug auf die Ausweitung ökologischer Produktionsmethoden. Während Verwaltung und Wirtschaft hier noch großes Potenzial sehen, ist hier für den Agrarsektor das Optimum bereits fast erreicht (siehe Anhang: Tabelle 26a-c).

5. Zusammenfassung & Empfehlung

In vielen Regionen NRWs existieren mittlerweile bioökonomische Visionen und Projekte. Alleine in den letzten zwei Jahren wurden viele Projekte und Cluster auf den Weg gebracht, die zum Teil kreisübergreifend und über Bezirksgrenzen hinweg in verschiedenen Sektoren umgesetzt werden, und eine Vielzahl an Akteuren aus Landwirtschaft, Industrie und Wissenschaft zusammenbringen. Dabei sind auch die strukturellen und wirtschaftlichen Besonderheiten der Regionen von Bedeutung. Beispielsweise werden in dem Regierungsbezirk Arnsberg, der durch einen relativ hohen prozentualen Anteil an Waldfläche gekennzeichnet ist, primär Projekte im Bereich Forstwirtschaft, Holz- und Papierproduktion benannt, während in landwirtschaftlich geprägten Regionen, wie den Regierungsbezirken Detmold und Münster, der Agrarsektor, und in der Rhein/Ruhr-Metropolregion die Chemie- und Pharmaindustrie im Vordergrund stehen. Obwohl in vielen Kreisen und kreisfreien Städten bereits Initiativen zur Schließung von biobasierten Stoffkreisläufen existieren, gibt es nach wie vor Potenzial in der Nutzung von biogenen Reststoffen, welches es auszuschöpfen gilt. Insbesondere in der Abfallwirtschaft und Bauwirtschaft, aber auch in Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft existieren ungenutzte Stoffströme. Die Ausschöpfung ungenutzten Potenzials spiegelt sich auch in den von den Teilnehmern priorisierten Handlungsfeldern wider. Die Förderung von kreislaufbasierter Stoffnutzung und Recycling sollte laut Studienteilnehmern in Zukunft verstärkt umgesetzt werden. Dabei sind die Vernetzung der Akteure in der Region und die Entwicklung von Partnerschaften zwischen Politik, Wissenschaft und (Agrar-)Wirtschaft ebenso entscheidend wie Wissenstransfer, Bildung und Akzeptanz der Zivilgesellschaft, die durch ein nachhaltiges Konsumverhalten zu der Entwicklung einer regionalen, nachhaltigen Bioökonomie in NRW beitragen muss.

In Bezug auf die eingangs skizzierten vier Gestaltungsbereiche für die Formulierung regionaler Bioökonomiestrategien, lassen sich aus der Studie folgende konkrete Handlungsempfehlungen ableiten:

- *Cluster-spezifische Förderung (Land/Wald/Industrie):* Bioökonomisch relevante Wissens-Cluster und Rohstoffproduktion sind oft räumlich voneinander getrennt. Die Distanz zu Innovationsstandorten wird in der ländlichen Region als Problem wahrgenommen, gleichzeitig sehen die Industriestandorte eine Herausforderung in der Bereitstellung der Rohstoffbasis. Die Wirtschaftsstruktur in NRW lässt sich in drei Cluster unterteilen: mit den industriellen Zentren an Rhein und Ruhr, der Landwirtschaft in Münsterland, Ostwestfalen-Lippe und den anderen relativ flachen Bereichen außerhalb der Metropolregionen, sowie dem Cluster Forst und Holz mit dem höchsten Waldvorkommen im Sauerland. Diese strukturellen und wirtschaftlichen Gegebenheiten in der Region sollten daher in einem wirtschafts- und regionalpolitischen Ansatz durch eine Cluster-spezifische Förderung explizit in einer Bioökonomiestrategie berücksichtigt werden.
- *Regionalförderung über administrative Grenzen hinaus:* In sich homogene bioökonomische Entwicklungsregionen können Teil mehrerer Länder oder Kreise sein und sollten in einer Bioökonomiestrategie gezielt adressiert werden. Die Strukturentwicklungsprogramme UrbanLand OWL und Bergisches RheinLand sowie das INTERREG-Programm Deutschland-Niederlande veranschaulichen das Potenzial eines erfolgreichen Aufbaus von Regionalkooperation im Kontext der Bioökonomie über Kreis- und Landesgrenzen hinaus.

- *Antizipation globaler Dynamiken für die Bioökonomie in NRW:* Wichtige Bestimmungsfaktoren bioökonomischer Entwicklung können im Kontext regionalisierter und globalisierter Handelsstrukturen oft außerhalb der geographischen Grenzen einer Bioökonomiestrategie liegen. Der Agrarsektor sieht sich durch die Globalisierung und den damit einhergehenden offenen Märkten einem starken Wettbewerbsdruck ausgesetzt. Politische Anreizprogramme und Informationskampagnen können hier Unsicherheiten in Bezug auf Kosten und Wirtschaftlichkeit reduzieren und so den Transformationswillen stärken.
- *Auswirkungen bioökonomischer Transformation in NRW auf deutsche und globale Nachhaltigkeitsziele:* Mit einem Bruttoinlandsprodukt von 697 Mrd. Euro (2020) und einer Einwohnerzahl von 17,9 Mio. ist NRW das wirtschaftsstärkste und bevölkerungsreichste Bundesland. Sozial und ökologisch nachhaltigerer Konsum in NRW kann darum lokal und global einen entscheidenden Beitrag bei der Erreichung Bioökonomie-relevanter Nachhaltigkeitsziele leisten. Informations- und Aufklärungskampagnen zur Sensibilisierung privater Haushalte, Unternehmen und Beschaffungsstellen der öffentlichen Hand für einen nachhaltigen Konsum in NRW könnten in Verbindung mit entsprechenden Anreizsystemen dabei eine Rolle spielen. Darüber hinaus kann sich NRW aber auch als Standort für innovative Industriezweige, exzellente Wissenschaftseinrichtungen und internationale Organisationen zum Inkubator für technologische und institutionelle Innovationen in bio-basierten Wertschöpfungsketten entwickeln. Neben politischen Rahmenbedingungen zur Förderung zirkulärer Wertschöpfung können entsprechende Innovationsprozesse auch durch die gezielte Förderung transdisziplinärer Forschungsprogramme mit strategisch relevanten internationalen Partnerländern angeschoben werden.
- *Vernetzungspotenziale erkennen und fördern:* Bestehende Wissensnetzwerke, aber auch regionale und internationale Vernetzungspotenziale, sollten bei der Ausgestaltung von Fördermechanismen berücksichtigt werden. Der Austausch zwischen den unterschiedlichen Akteursgruppen Politik, Wissenschaft, Wirtschaft, Landwirtschaft und Zivilgesellschaft muss gefördert werden, um Potenziale zu erkennen, neue Kooperationen zu ermöglichen und die Politik transparenter zu machen. Erneuerbare Energien bergen großes Potenzial und werden zukünftig weiter an Bedeutung gewinnen. Im Aufbau befindliche Innovationsnetzwerke und Initiativen im Bereich „grüner“ Wasserstoff in Ostwestfalen-Lippe, dem Bergischen Rheinland, Jülich und dem Regierungsbezirk Münster sind erste Schritte in diese Richtung und sollten gestärkt werden, um die Wettbewerbsfähigkeit im Zukunftsfeld erneuerbare Energien in NRW zu steigern und die Erreichung der Klimaziele zu gewährleisten, auch im Sinne der neuen „Wasserstoff Roadmap Nordrhein-Westfalen“.

Abbildung 7: Sample (Bezirk)

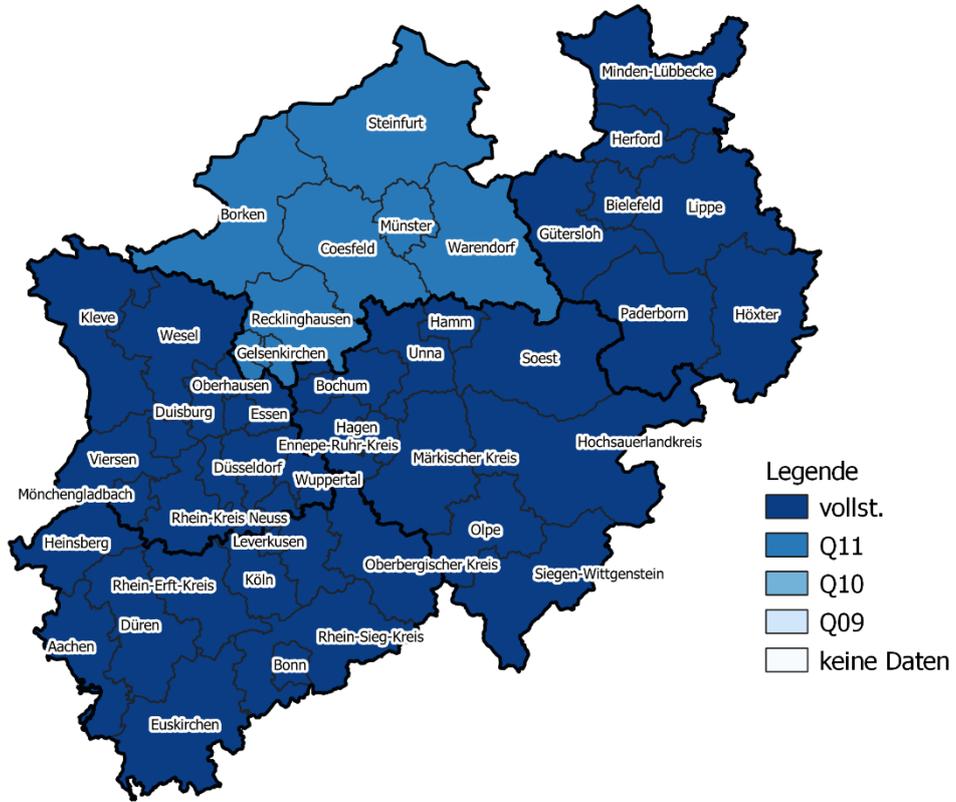


Abbildung 9: Bioökonomische Visionen und Projekte (Bezirk)

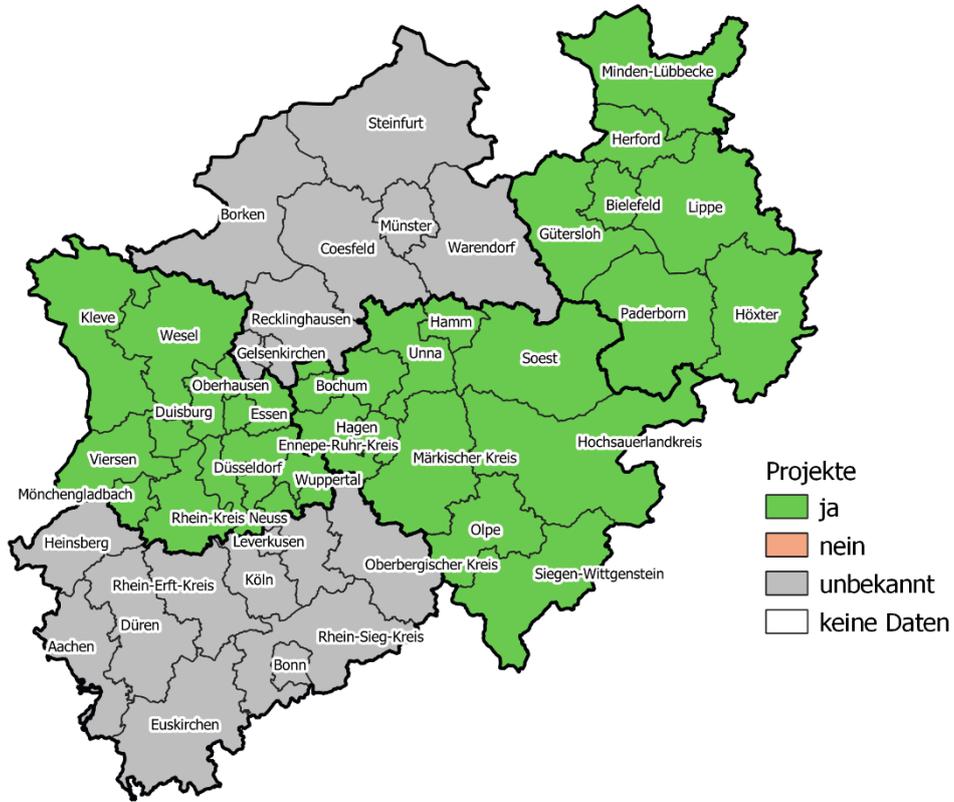


Abbildung 12: Stoffkreislauf-Initiativen (Kreis)

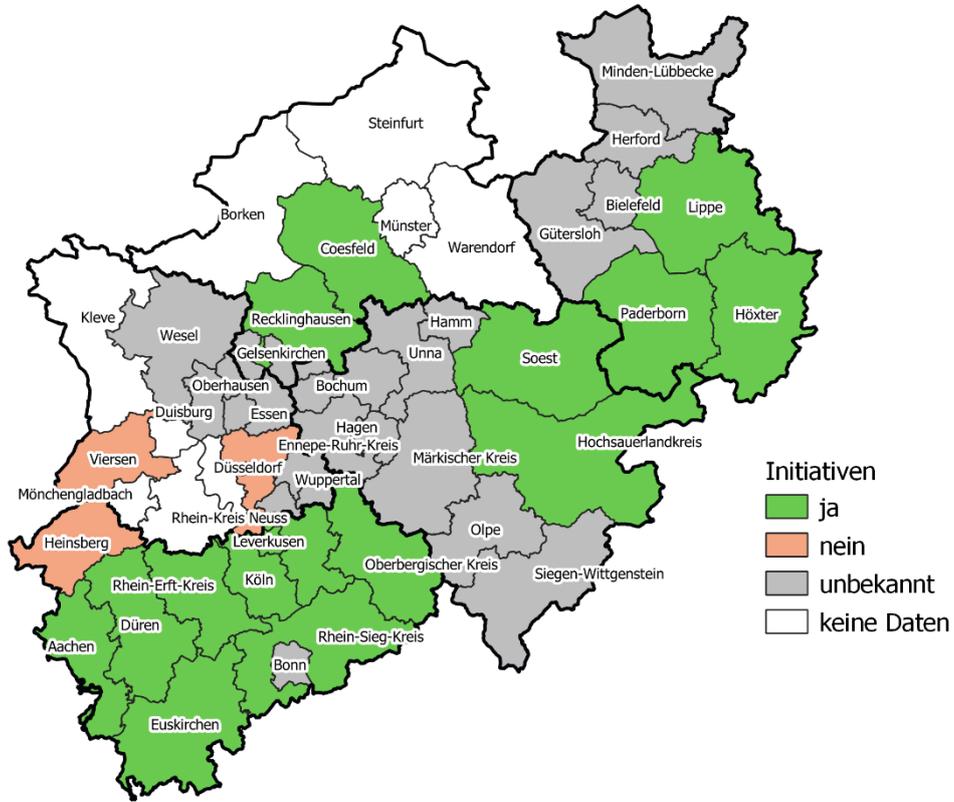
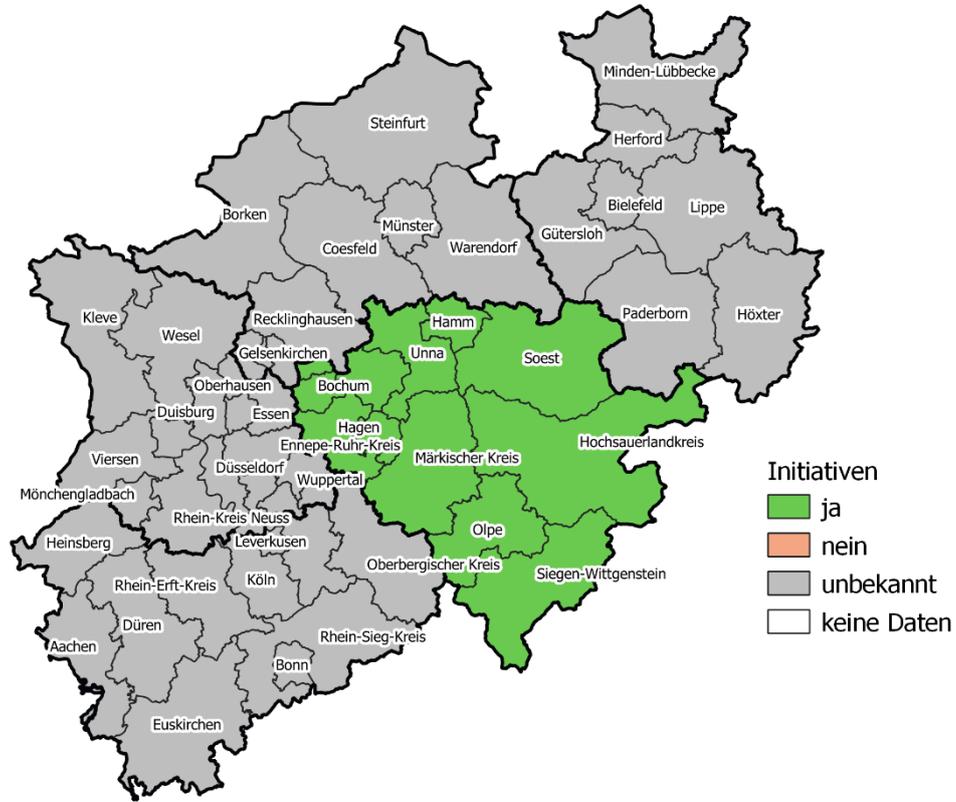


Abbildung 13: Stoffkreislauf-Initiativen (Bezirk)



B. Tabellen

Tabelle 13: Sample (Kreis)

No	Bezirk	Kreis	Institution
1	Arnsberg	Bochum	Andere (Klimaschutz)
2	Arnsberg	Dortmund	Umweltamt/-behörde
3	Arnsberg	Ennepe-Ruhr-Kreis	Umweltamt/-behörde
4*	Arnsberg	Hamm	Wirtschaftsförderung
5	Arnsberg	Hamm	Wirtschaftsförderung
6	Arnsberg	Herne	Wirtschaftsförderung
7	Arnsberg	Hochsauerlandkreis	Umweltamt/-behörde
8	Arnsberg	Hochsauerlandkreis	Landwirtschaftsverband
9	Arnsberg	Märkischer Kreis	Landwirtschaftsverband
10	Arnsberg	Olpe	Umweltamt/-behörde
11	Arnsberg	Siegen-Wittgenstein	Umweltamt/-behörde
12	Arnsberg	Soest	Umweltamt/-behörde
13	Arnsberg	Unna	Wirtschaftsförderung
14	Arnsberg	Unna	Wirtschaftsförderung
15***	Detmold	Bielefeld	Umweltamt/-behörde
16**	Detmold	Gütersloh	Wirtschaftsförderung
17*	Detmold	Herford	Stadt-/Kreisplanung
18	Detmold	Herford	Wirtschaftsförderung
19	Detmold	Höxter	Wirtschaftsförderung
20*	Detmold	Minden-Lübbecke	Umweltamt/-behörde
21	Detmold	Minden-Lübbecke	Umweltamt/-behörde
22*	Detmold	Paderborn	Hauptverwaltung
23	Detmold	Paderborn	Wirtschaftsförderung
24	Düsseldorf	Duisburg	Umweltamt/-behörde
25	Düsseldorf	Düsseldorf	Wirtschaftsförderung
26*	Düsseldorf	Hagen	Andere (Klimaschutz)
27	Düsseldorf	Kleve	Landwirtschaftsverband
28	Düsseldorf	Krefeld	Hauptverwaltung
29	Düsseldorf	Krefeld	Umweltamt/-behörde
30	Düsseldorf	Mettmann	Stadt-/Kreisplanung
31	Düsseldorf	Mettmann	Wirtschaftsförderung
32*	Düsseldorf	Mülheim a. d. Ruhr	Wirtschaftsförderung
33*	Düsseldorf	Remscheid	Hauptverwaltung
34	Düsseldorf	Rhein-Neuss Kreis	Wirtschaftsförderung
35	Düsseldorf	Viersen	Umweltamt/-behörde
36	Köln	Aachen	Landwirtschaftsverband
37	Köln	Bonn	Umweltamt/-behörde
38	Köln	Düren	Umweltamt/-behörde
39*	Köln	Düren	Wirtschaftsförderung
40	Köln	Euskirchen	Stadt-/Kreisplanung
41	Köln	Heinsberg	Wirtschaftsförderung
42	Köln	Heinsberg	Wirtschaftsförderung
43*	Köln	Heinsberg	Landwirtschaftsverband

44	Köln	Köln	Umweltamt/-behörde
45	Köln	Köln	Wirtschaftsförderung
46***	Köln	Leverkusen	Umweltamt/-behörde
47	Köln	Leverkusen	Andere (Klimaschutz)
48	Köln	Oberbergischer Kreis	Landwirtschaftsverband
49	Köln	Rhein-Erft-Kreis	Stadt-/Kreisplanung
50	Köln	Rheinisch-Bergischer Kreis	Stadt-/Kreisplanung
51*	Köln	Rhein-Sieg-Kreis	Umweltamt/-behörde
52	Köln	Rhein-Sieg-Kreis	Wirtschaftsförderung
53	Münster	Bottrop	Umweltamt/-behörde
54*	Münster	Bottrop	Wirtschaftsförderung
55	Münster	Coesfeld	Umweltamt/-behörde
56*	Münster	Gelsenkirchen	Umweltamt/-behörde
57	Münster	Recklinghausen	Wirtschaftsförderung
58	Münster	Steinfurt	Wirtschaftsförderung
59	Münster	Warendorf	Umweltamt/-behörde

(* = Sample Q11, ** = Sample Q10, *** = Sample Q09)

Tabelle 14: Sample (Region)

No	Bezirk	Region	Institution
1	Arnsberg	Regierungsbezirk Arnsberg	Regionalplanung/-entwicklung
2	Arnsberg	Hochsauerland, Olpe, Siegen-Wittgenstein	Landwirtschaftskammer
3	Arnsberg	Südwestfälische IHK zu Hagen	Industrie- und Handelskammer
4	Arnsberg	IHK Arnsberg, Hellweg-Sauerland	Industrie- und Handelskammer
5	Arnsberg	IHK zu Dortmund	Industrie- und Handelskammer
6	Detmold	Regierungsbezirk Detmold	Regionalplanung/-entwicklung
7	Detmold	Höxter, Lippe, Paderborn	Landwirtschaftskammer
8	Detmold	IHK Ostwestfalen zu Bielefeld	Industrie- und Handelskammer
9*	Düsseldorf	Regierungsbezirk Düsseldorf	Regionalplanung/-entwicklung
10	Düsseldorf	RVR (Ennepe-Ruhr-Kreis, Kreis Recklinghausen, Kreis Unna, Kreis Wesel, Bochum, Bottrop, Dortmund, Duisburg, Essen, Gelsenkirchen, Hagen, Hamm, Herne, Mülheim a. d. R., Oberhausen)	Regionalplanung/-entwicklung
11	Düsseldorf	Heinsberg, Viersen	Landwirtschaftskammer
12	Düsseldorf	IHK Wuppertal-Solingen-Remscheid	Industrie- und Handelskammer
13	Düsseldorf	IHK zu Essen	Industrie- und Handelskammer
14	Köln	Regierungsbezirk Köln	Regionalplanung/-entwicklung
15	Köln	Regionale2025 (Oberbergische Kreis, Rheinisch-Bergischer Kreis, sieben östlichen Kommunen des Rhein-Sieg-Kreises)	Regionalplanung/-entwicklung
16*	Köln	Aachen, Düren, Euskirchen	Landwirtschaftskammer
17	Köln	IHK Bonn/Rhein-Sieg	Industrie- und Handelskammer

18	Köln	IHK zu Köln	Industrie- und Handelskammer
19*	Köln	IHK Aachen	Industrie- und Handelskammer
20*	Münster	Regierungsbezirk Münster	Regionalplanung/-entwicklung
21	Münster	Coesfeld, Recklinghausen	Landwirtschaftskammer
22*	Münster	Oberbergischer Kreis, Rheinisch-Bergischer Kreis, Mettmann	Landwirtschaftskammer

(* = Sample Q11, ** = Sample Q10, *** = Sample Q09)

Tabelle 15: Visionen & Projekte

Projekte & Visionen	Kreisebene (Kreise)	Regional	Gesamt
ja	21 (20)	12	33
nein	10 (6)	1	11
weiß ich nicht	28 (18)	9	37
Total	59 (44)	22	81

Tabelle 16: Bioökonomie-Cluster

Cluster	Kreisebene	Regional	Gesamt
ja	13 (12)	8	21
nein	8 (6)	2	10
weiß ich nicht	38 (26)	12	50
Total	59 (44)	22	81

Tabelle 17: Bioökonomie-Cluster (kreis-/bezirksübergreifend)

Cluster (überregional)	Kreisebene	Regional	Gesamt
ja	6 (6)	2	8
nein	8 (7)	3	11
weiß ich nicht	45 (31)	17	62
Total	59 (44)	22	81

Tabelle 18: Ungenutzte Stoffströme

ungenutzte Stoffströme	Kreisebene	Regional	Gesamt
ja	13	3	16
nein	14	4	18
weiß ich nicht	30	15	45
Total	n=57	n=22	N=79

Tabelle 19: Initiativen um biobasierte Stoffkreisläufe zu schließen

Stoffstrom Initiativen	Kreisebene	Regional	Gesamt
ja	23	7	30
nein	3	2	5
weiß ich nicht	30	13	43
Total	n=56	n=22	N=78

Tabelle 20: Maßnahme (Bezirk)

Maßnahme	Arnsberg		Detmold		Düsseldorf		Köln		Münster	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Einsatz von Biogas (Strom/Wärme)	4.79	1.78	4.11	1.76	3.93	1.49	4.76	2.07	5.44	1.67
Einsatz von Biotreibstoffen (Mobilität)	3.95	2.04	4.44	1.51	3.60	1.92	4.29	2.15	4.44	2.24
Nachwachsende Rohstoffe (Alltagsprodukte)	5.16	1.98	5.33	1.58	5.47	1.85	5.19	1.89	5.89	1.17
Nachwachsende Rohstoffe (Baustoffe)	6.16	1.17	5.89	1.27	5.60	1.30	5.48	1.89	6.22	0.97
Ausbau der ökologischer Landwirtschaft	5.68	1.57	6.11	1.17	4.73	2.12	5.33	2.01	5.44	2.13
Einsatz von Gentechnik in der Landwirtschaft	2.42	1.98	3.67	1.87	3.33	1.76	3.86	2.29	2.78	1.20
Einsatz von Gentechnik in der Medizin	4.05	1.75	4.00	1.58	4.33	1.54	4.81	1.78	3.78	1.20
Einsatz von Gentechnik in der Industrie	3.00	1.86	3.44	1.59	4.60	1.55	4.29	2.05	3.33	1.41
Förderung von Recycling und kreislaufbasierter Stoffnutzung	6.42	1.17	6.22	0.97	6.20	1.42	6.10	1.55	5.89	1.27
Verbesserte Information und Aufklärung zum Thema	6.26	1.05	6.11	1.05	6.07	1.39	6.05	1.40	5.56	1.24
Förderung der Beteiligung von Bevölkerung und Unternehmen bei der Umsetzung	5.37	1.50	5.56	1.74	5.73	1.33	5.67	1.68	5.56	1.24
N = 73	n = 19		n = 9		n = 15		n = 21		n = 9	

Tabelle 21: Maßnahme (Akteur)

Maßnahme	Verwaltung		Wirtschaft		Agrar	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Einsatz von Biogas (Strom/Wärme)	4.06	2.01	4.93	1.41	5.33	1.78
Einsatz von Biotreibstoffen (Mobilität)	3.70	1.90	4.18	1.94	5.00	2.17
Nachwachsende Rohstoffe (Alltagsprodukte)	5.39	1.92	5.39	1.42	5.08	2.15
Nachwachsende Rohstoffe (Baustoffe)	5.91	1.44	5.64	1.31	6.00	1.71
Ausbau der ökologischer Landwirtschaft	6.18	1.49	5.32	1.79	3.50	1.57
Einsatz von Gentechnik in der Landwirtschaft	2.33	1.34	3.50	1.91	5.00	2.34
Einsatz von Gentechnik in der Medizin	3.97	1.57	4.36	1.54	5.00	1.91
Einsatz von Gentechnik in der Industrie	3.12	1.73	4.36	1.66	4.33	2.10
Förderung von Recycling und kreislaufbasierter Stoffnutzung	6.27	1.33	6.39	0.99	5.50	1.73
Verbesserte Information und Aufklärung zum Thema	6.24	1.23	6.18	0.94	5.25	1.60
Förderung der Beteiligung von Bevölkerung und Unternehmen bei der Umsetzung	6.06	1.32	5.64	1.28	4.08	1.51
N = 73	n = 33		n = 28		n = 12	

Tabelle 22: Faktoren für eine nachhaltige Bioökonomie

Rang	n	Faktoren
1	20	Vernetzung der Akteure in der Region
2	14	Entwicklung von Partnerschaften zwischen Politik, Wissenschaft und Industrie
	14	Wertschöpfung in der Region
3	12	Bessere ökologische Ausrichtung der Landwirtschaft
4	11	Forschungsfortschritt in den Bereichen Technik und Naturwissenschaften
	11	Verfügbarkeit von Land in der Region
5	10	Geschwindigkeit des Ausstiegs aus fossilen Energieträgern
6	9	Stärkere politische Förderung der nachhaltigen Bioökonomie
7	8	Energieeffizienz in der Industrie
	8	Verfügbarkeit von Biomasse in der Region
8	6	Geschwindigkeit technologischer Entwicklung in der verarbeitenden Industrie
9	5	Mehrfach- und Kaskadennutzung von Biomasse
10	4	Änderung der Ernährungsgewohnheiten
	4	Arbeitsplätze in der Region
	4	Bevölkerungsentwicklung in der Region
	4	Förderung einer regionalen Identität mit dem ‚Bioökonomie Revier‘?
	4	Verfügbarkeit von Arbeitskräften in der Region
	4	Verfügbarkeit von Wasser in der Region
11	3	Einbindung der Öffentlichkeit und Zivilgesellschaft in Entscheidungsprozesse
	3	Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktivität
	3	Erneuerbare Energien aus Wind und Sonne
	3	Forschungsfortschritt in den Bereichen Ökologie und Umweltwissenschaften
	3	Globale und überregionale Entwicklungen zu einer nachhaltigen Bioökonomie (Handelskooperationen)
	3	Rechtliche Verankerung von Grundsätzen einer ethisch verantwortbaren Bioökonomie
	3	Überregionale Vernetzung
12	2	Attraktivität des Lebensraums
	2	Einkommensentwicklung in der Region
	2	Einsatz von Biomasse in der chemischen Industrie
	2	Energieintensität von Lebensstilen in der Region
	2	Handlungs- und Mitbestimmungsbefugnisse im Kontext regionaler Wertschöpfung
	2	Qualität des ÖPNV
13	1	Digitalisierung in der Landwirtschaft
	1	Erhöhung des Anteils biologischer Landwirtschaft
	1	Forschungsfortschritt in den Bereichen Akzeptanz und Sozialwissenschaften
	1	sonst: Akzeptanz von Bioökonomie in der Gesellschaft
	1	sonst: Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Produktion/ Nutzung von erneuerbaren Ressourcen
	1	sonst: Vorhandensein der entsprechenden technischen Infrastruktur (Labore etc.)
	0	Globale Vernetzung
	0	Reduktion von Lebensmittelabfällen
	0	Verbreitung von Guter Landwirtschaftlicher Praxis

Tabelle 23: Wichtigkeit relevanter Faktoren (Bezirk)

Faktoren (Mean)	Arnsberg	Detmold	Düsseldorf	Köln	Münster
Nachhaltiges Konsumverhalten	24.7	19.3	26.5	16.7	21.7
ökol. Produktionsmethoden	16.6	19.3	13.8	15.2	20.8
Materielle Nutzung von Biomasse	13.9	9.3	16.2	18.4	14.7
Förderung von F&E	16.1	17.5	15.8	20.2	15
Erprobung und Demonstration techn. Innovationen	14.2	17.1	14.6	14.4	12.8
Neue Technologien in Landwirtschaft	10.3	14.6	10.8	12.3	15
Sonst	4.2	3.3	2.3	2.8	0
N=63	n=19	n=7	n=13	n=18	n=6

Tabelle 24: Derzeitige und optimale Ausprägung (Bezirk)

(a) Arnsberg

Faktoren	n	<i>derzeit</i>			<i>optimal</i>		
		Mean (SD)	Min	Max	Mean (SD)	Min	Max
Nachhaltiges Konsumverhalten	19	2.5 (1.2)	1	5	6.1 (1.3)	2	7
ökol. Produktionsmethoden	19	3.2 (1.4)	1	6	5.5 (1.6)	1	7
Materielle Nutzung von Biomasse	19	3.1 (1.3)	1	6	5.4 (1.0)	4	7
Förderung von F&E	19	3.4 (0.9)	2	5	5.4 (1.4)	2	7
Erprobung und Demonstration techn. Innovationen	19	3.5 (1.0)	2	5	5.3 (1.4)	2	7
Neue Technologien in Landwirtschaft	19	3.4 (1.3)	1	6	4.9 (1.7)	1	7

(b) Detmold

Faktoren	N	<i>derzeit</i>			<i>optimal</i>		
		Mean (SD)	Min	Max	Mean (SD)	Min	Max
Nachhaltiges Konsumverhalten	7	3.3 (1.1)	2	5	6.3 (0.8)	5	7
ökol. Produktionsmethoden	7	2.9 (0.9)	2	4	5.9 (0.9)	5	7
Materielle Nutzung von Biomasse	7	4.0 (1.4)	2	6	5.6 (1.1)	4	7
Förderung von F&E	7	4.0 (1.0)	2	5	6.0 (0.8)	5	7
Erprobung und Demonstration techn. Innovationen	7	3.6 (1.0)	2	5	6.3 (0.8)	5	7
Neue Technologien in Landwirtschaft	7	3.7 (1.1)	2	5	6.1 (0.7)	5	7

(c) Düsseldorf

Faktoren	n	<i>derzeit</i>			<i>optimal</i>		
		Mean (SD)	Min	Max	Mean (SD)	Min	Max
Nachhaltiges Konsumverhalten	13	2.5 (0.9)	1	4	5.8 (1.2)	4	7
ökol. Produktionsmethoden	13	2.8 (1.3)	1	5	5.8 (0.9)	4	7
Materielle Nutzung von Biomasse	13	2.8 (0.9)	1	4	5.8 (1.2)	4	7
Förderung von F&E	13	3.5 (1.1)	2	5	5.7 (1.1)	4	7
Erprobung und Demonstration techn. Innovationen	13	3.2 (1.1)	1	4	5.7 (1.3)	3	7
Neue Technologien in Landwirtschaft	13	3.4 (1.0)	1	5	5.5 (0.9)	4	7

(d) Köln

Faktoren	n	derzeit			optimal		
		Mean (SD)	Min	Max	Mean (SD)	Min	Max
Nachhaltiges Konsumverhalten	18	2.9 (1.2)	1	5	5.9 (1.2)	4	7
ökol. Produktionsmethoden	18	2.7 (1.2)	1	5	5.7 (1.1)	4	7
Materielle Nutzung von Biomasse	18	3.5 (0.9)	2	5	5.5 (1.3)	3	7
Förderung von F&E	18	3.8 (1.4)	2	7	5.7 (1.3)	3	7
Erprobung und Demonstration techn. Innovationen	18	3.4 (1.4)	1	6	5.3 (1.6)	2	7
Neue Technologien in Landwirtschaft	18	3.4 (1.5)	1	6	4.9 (1.8)	1	7

(e) Münster

Faktoren	n	derzeit			optimal		
		Mean (SD)	Min	Max	Mean (SD)	Min	Max
Nachhaltiges Konsumverhalten	6	2.3 (1.2)	1	4	6.2 (1.0)	5	7
ökol. Produktionsmethoden	6	2.5 (1.0)	1	4	5.7 (1.2)	4	7
Materielle Nutzung von Biomasse	6	2.5 (1.0)	1	4	5.7 (1.2)	4	7
Förderung von F&E	6	3.5 (1.0)	2	5	5.8 (1.0)	5	7
Erprobung und Demonstration techn. Innovationen	6	2.8 (1.5)	1	5	5.8 (1.0)	5	7
Neue Technologien in Landwirtschaft	6	3.5 (2.0)	2	6	6.2 (0.8)	5	7

Tabelle 25: Wichtigkeit relevanter Faktoren (Akteur)

Maßnahme	Verwaltung		Wirtschaft		Agrar	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Nachhaltiges Konsumverhalten	24.3	13.1	19.0	11.6	22.2	8.3
ökol. Produktionsmethoden	19.6	9.8	13.6	7.6	13.3	5.6
Materielle Nutzung von Biomasse	12.9	7.8	17.8	8.5	15.6	7.7
Förderung von F&E	15.9	7.6	19.8	7.3	14.4	4.6
Erprobung und Demonstration techn. Innovationen	13.0	7.4	18.0	9.0	10.0	5.0
Neue Technologien in Landwirtschaft	10.1	5.8	10.8	6.7	20.6	8.5
N = 63	n = 29		n = 25		n = 9	

Tabelle 26: Derzeitige und optimale Ausprägung (Akteur)

a) Verwaltung

Faktoren	n	derzeit			optimal		
		Mean (SD)	Min	Max	Mean (SD)	Min	Max
Nachhaltiges Konsumverhalten	29	2.6 (1.1)	1	5	6.0 (1.1)	4	7
ökol. Produktionsmethoden	29	2.7 (1.0)	1	4	5.8 (1.0)	4	7
Materielle Nutzung von Biomasse	29	3.2 (1.0)	1	5	5.3 (1.1)	4	7
Förderung von F&E	29	3.7 (1.1)	2	5	5.6 (1.1)	3	7
Erprobung und Demonstration techn. Innovationen	29	3.3 (1.1.)	1	5	5.5 (1.3)	2	7
Neue Technologien in Landwirtschaft	29	3.1 (1.1)	1	6	4.9 (1.4)	2	7

b) Wirtschaft

Faktoren	n	derzeit			optimal		
		Mean (SD)	Min	Max	Mean (SD)	Min	Max
Nachhaltiges Konsumverhalten	25	2.9 (1.2.)	1	5	6.1 (1.0)	4	7
ökol. Produktionsmethoden	25	2.7 (1.2)	1	5	6.0 (0.9)	4	7
Materielle Nutzung von Biomasse	25	3.2 (1.2)	2	6	6.0 (0.9)	5	7
Förderung von F&E	25	3.5 (1.9)	2	5	6.0 (1.1)	3	7
Erprobung und Demonstration techn. Innovationen	25	3.3 (1.2)	1	5	5.7 (1.5)	2	7
Neue Technologien in Landwirtschaft	25	3.4 (1.4)	1	6	5.6 (1.7)	1	7

c) Agrar

Faktoren	n	derzeit			optimal		
		Mean (SD)	Min	Max	Mean (SD)	Min	Max
Nachhaltiges Konsumverhalten	9	2.2 (0.8)	1	4	5.6 (1.6)	2	7
ökol. Produktionsmethoden	9	4.1 (1.3)	2	6	4.7 (1.9)	1	7
Materielle Nutzung von Biomasse	9	3.3 (1.7)	1	6	4.9 (1.5)	3	7
Förderung von F&E	9	3.7 (1.4)	2	7	5.0 (1.6)	2	7
Erprobung und Demonstration techn. Innovationen	9	3.3 (1.5)	1	6	5.4 (1.0)	4	7
Neue Technologien in Landwirtschaft	9	4.6 (1.1)	3	6	5.7 (1.0)	4	7

C. Fragebogen

Q1. Bitte geben Sie an, für welche Institution Sie tätig sind.

- Regionalplanung/-entwicklung [Bezirksebene]
- Hauptverwaltung (Oberbürgermeister/in, Landrat/Landrätin) bzw. deren Vertretung
- Stadt-/ Kreisplanung
- Umweltamt/-behörde o.ä.
- Wirtschaftsförderung
- Landwirtschaftskammer
- Industrie- und Handelskammer (IHK)
- Sonstiges: _____

Q2. LWK Kreisstellen:

- Aachen, Düren, Euskirchen
- Borken
- Coesfeld, Recklinghausen
- Gütersloh, Münster, Warendorf
- Heinsberg, Viersen
- Hochsauerland, Olpe, Siegen-Wittgenstein
- Höxter, Lippe, Paderborn
- Kleve, Wesel
- Märkischer Kreis/ Ennepe-Ruhr, Ruhr-Lippe
- Minden-Lübbecke, Herford-Bielefeld
- Oberbergischer Kreis, Rheinisch-Bergischer Kreis, Mettmann
- Rhein-Erft-Kreis, Rhein-Kreis Neuss, Rhein-Sieg-Kreis
- Soest
- Steinfurt

Q3. Industrie und Handelskammern (IHK):

- IHK Aachen
- IHK Arnsberg, Hellweg-Sauerland

- IHK Bonn/Rhein-Sieg
- IHK Lippe zu Detmold
- IHK Mittlerer Niederrhein Krefeld-Mönchengladbach-Neuss
- IHK Mittleres Ruhrgebiet
- IHK Nord Westfalen
- IHK Ostwestfalen zu Bielefeld
- IHK Siegen
- IHK Wuppertal-Solingen-Remscheid
- IHK zu Dortmund
- IHK zu Düsseldorf
- IHK zu Essen
- IHK zu Köln
- Niederrheinische IHK Duisburg-Wesel-Kleve zu Duisburg
- Südwestfälische IHK zu Hagen

Q4. Bitte geben Sie an, in welchem Regierungsbezirk Ihre Institution tätig ist.

- Arnsberg
- Detmold
- Düsseldorf
- Köln
- Münster

Q5. Bitte geben Sie an, für welchen Kreis bzw. kreisfreie Stadt (nachfolgend Region genannt) Ihre Institution zuständig ist.

Kreis/kreisfreie Stadt (Bsp. Arnsberg):

- Bochum
- Dortmund
- Ennepe-Ruhr-Kreis
- Hagen
- Hamm
- Herne

- Hochsauerlandkreis
- Märkischer Kreis
- Olpe
- Siegen-Wittgenstein
- Soest
- Unna

Q6. Welche Sektoren sind in Ihrer Region primär angesiedelt? (Mehrfachnennung möglich)

- Abfallwirtschaft
- Bauwirtschaft
- Biotechnologie
- Chemie
- Energie
- Finanzwirtschaft
- Fischereiwirtschaft/Aquaponik
- Forstwirtschaft
- Gesundheit, Pharma
- Holz und Papierproduktion
- Kunststoffwirtschaft
- Landwirtschaft
- Lebensmittel, Ernährung
- Maschinenbau
- Textilwirtschaft
- Umweltwirtschaft
- Verpackungswirtschaft
- Wissenschaft (Universität, Forschungsinstitut)
- Sonstiges: _____

Q7. Bitte gewichten Sie die Sektoren gemäß Ihrer (ökonomischen) Bedeutung für Ihre Region, indem Sie insgesamt 100 Punkte vergeben.

Abfallwirtschaft _____ Punkte

Bauwirtschaft _____ Punkte

Biotechnologie	_____	Punkte
Chemie	_____	Punkte
Energie	_____	Punkte
Finanzwirtschaft	_____	Punkte
Fischereiwirtschaft/Aquaponik	_____	Punkte
Forstwirtschaft	_____	Punkte
Gesundheit, Pharma	_____	Punkte
Holz und Papierproduktion	_____	Punkte
Kunststoffwirtschaft	_____	Punkte
Landwirtschaft	_____	Punkte
Lebensmittel, Ernährung	_____	Punkte
Maschinenbau	_____	Punkte
Textilwirtschaft	_____	Punkte
Umweltwirtschaft	_____	Punkte
Verpackungswirtschaft	_____	Punkte
Wissenschaft (Universität, Forschungsinstitut)	_____	Punkte
Sonstiges	_____	Punkte
	= 100	Punkte

Q8. Gibt es in Ihrer Region Bioökonomische Visionen oder Projekte?

- Ja
- Nein
- Weiß ich nicht

Q9. Falls möglich, nennen Sie den Namen und Schwerpunkt von Vision oder Projekt. (Optional)

Name: _____

Schwerpunkt/Beschreibung: _____

Seit (Jahr): _____

Weblink: _____

Q10. Welche(n) Sektor(en) umfasst die Vision/ das Projekt?

- Abfallwirtschaft
- Bauwirtschaft
- Biotechnologie
- Chemie
- Energie
- Finanzwirtschaft
- Fischereiwirtschaft/Aquaponik
- Forstwirtschaft
- Gesundheit, Pharma
- Holz und Papierproduktion
- Kunststoffwirtschaft
- Landwirtschaft
- Lebensmittel, Ernährung
- Maschinenbau
- Nichtregierungsorganisation (NRO)
- Textilwirtschaft
- Umweltwirtschaft
- Verpackungswirtschaft
- Wissenschaft (Universität, Forschungsinstitut)
- Sonstiges: _____

Q11. Gibt es noch weitere bioökonomische Projekte/ Visionen in Ihrer Region?

- Ja
- Nein
- Weiß ich nicht

Q12. Gibt es in Ihrer Region regions- bzw. kreisübergreifende Biökonomische Visionen und Projekte?

- Ja

- Nein
- Weiß ich nicht

Q13. Falls möglich, nennen Sie den Namen und Schwerpunkt der regions- bzw. kreisübergreifenden Bioökonomischen Vision oder Projekt:

Name: _____

Schwerpunkt/Beschreibung: _____

Seit (Jahr): _____

Weblink: _____

Q14. Welche(n) Sektor(en) umfasst die Vision/ das Projekt?

- Abfallwirtschaft
- Bauwirtschaft
- Biotechnologie
- Chemie
- Energie
- Finanzwirtschaft
- Fischereiwirtschaft/Aquaponik
- Forstwirtschaft
- Gesundheit, Pharma
- Holz und Papierproduktion
- Kunststoffwirtschaft
- Landwirtschaft
- Lebensmittel, Ernährung
- Maschinenbau
- Nichtregierungsorganisation (NRO)
- Textilwirtschaft
- Umweltwirtschaft
- Verpackungswirtschaft
- Wissenschaft (Universität, Forschungsinstitut)
- Sonstiges: _____

Q15. Mit welchem Kreis/ kreisfreien Stadt besteht die Zusammenarbeit?

- Arnsberg
- Detmold
- Düsseldorf
- Köln
- Münster

Q16. Kreis/ kreisfreie Stadt

Kreis/kreisfreie Stadt Arnsberg:

- Bochum
- Dortmund
- Ennepe-Ruhr-Kreis
- Hagen
- Hamm
- Herne
- Hochsauerlandkreis
- Märkischer Kreis
- Olpe
- Siegen-Wittgenstein
- Soest
- Unna

Q17. Wenn Zusammenarbeit mit weiteren Städten/Kreisen besteht, bitte kreisfreie Städte/Kreise hier eintragen.

Q18. *Gibt es in Ihrer Region noch weitere regions- bzw. kreisübergreifende Bioökonomische Visionen oder Projekte?

- Ja
- Nein
- Weiß ich nicht

Q19. Existieren in Ihrer Region Bioökonomie-Cluster (d.h. miteinander verbundene Unternehmen, Institutionen oder auch weitere Organisationseinheiten wie bspw. Forschungsinstitute u.ä.)?

- Ja
- Nein
- Weiß ich nicht

Q20. Falls möglich, nennen Sie den Namen und Schwerpunkt vom Cluster. (Optional):

Name: _____

Schwerpunkt/Beschreibung: _____

Seit (Jahr): _____

Weblink: _____

Q21. Welche(n) Sektor(en) umfasst das Cluster?

- Abfallwirtschaft
- Bauwirtschaft
- Biotechnologie
- Chemie
- Energie
- Finanzwirtschaft
- Fischereiwirtschaft/Aquaponik
- Forstwirtschaft
- Gesundheit, Pharma
- Holz und Papierproduktion
- Kunststoffwirtschaft
- Landwirtschaft
- Lebensmittel, Ernährung
- Maschinenbau
- Nichtregierungsorganisation (NRO)
- Textilwirtschaft
- Umweltwirtschaft
- Verpackungswirtschaft

- Wissenschaft (Universität, Forschungsinstitut)
- Sonstiges: _____

Q22. Gibt es noch weitere Bioökonomie-Cluster in Ihrer Region?

- Ja
- Nein
- Weiß ich nicht

Q23. Existieren in Ihrer Region regions- bzw. kreisübergreifende Bioökonomie-Cluster (d.h. miteinander verbundene Unternehmen, Institutionen oder auch weitere Organisationseinheiten wie bspw. Forschungsinstitute u.ä.)?

- Ja
- Nein
- Weiß ich nicht

Q24. Falls möglich, nennen Sie den Namen und Schwerpunkt des regions- bzw. kreisübergreifenden Bioökonomie-Clusters:

Name: _____

Schwerpunkt/Beschreibung: _____

Seit (Jahr): _____

Weblink: _____

Q25. Welche(n) Sektor(en) umfasst das Cluster?

- Abfallwirtschaft
- Bauwirtschaft
- Biotechnologie
- Chemie
- Energie
- Finanzwirtschaft
- Fischereiwirtschaft/Aquaponik
- Forstwirtschaft
- Gesundheit, Pharma

- Holz und Papierproduktion
- Kunststoffwirtschaft
- Landwirtschaft
- Lebensmittel, Ernährung
- Maschinenbau
- Nichtregierungsorganisation (NRO)
- Textilwirtschaft
- Umweltwirtschaft
- Verpackungswirtschaft
- Wissenschaft (Universität, Forschungsinstitut)
- Sonstiges: _____

Q26. Mit welchem Kreis/ kreisfreien Stadt besteht die Zusammenarbeit?

- Arnsberg
- Detmold
- Düsseldorf
- Köln
- Münster

Q27. Kreis/ kreisfreie Stadt

Kreis/kreisfreie Stadt (Bsp. Arnsberg):

- Bochum
- Dortmund
- Ennepe-Ruhr-Kreis
- Hagen
- Hamm
- Herne
- Hochsauerlandkreis
- Märkischer Kreis
- Olpe
- Siegen-Wittgenstein

Soest

Unna

Q28. Wenn Zusammenarbeit mit weiteren Städten/Kreisen besteht, bitte kreisfreie Städte/Kreise hier eintragen.

Q29. *Gibt es in Ihrer Region bisher kaum oder gar nicht verwertete Stoffströme (z.B. in der Abfall- oder Landwirtschaft)?

Ja

Nein

Weiß ich nicht

Q30. in Sektor(en):

Abfallwirtschaft

Bauwirtschaft

Biotechnologie

Chemie

Energie

Finanzwirtschaft

Fischereiwirtschaft/Aquaponik

Forstwirtschaft

Gesundheit, Pharma

Holz und Papierproduktion

Kunststoffwirtschaft

Landwirtschaft

Lebensmittel, Ernährung

Maschinenbau

Textilwirtschaft

Umweltwirtschaft

Verpackungswirtschaft

- Wissenschaft (Universität, Forschungsinstitut)
- Sonstiges: _____

Q31. Kaum oder gar nicht verwertete Stoffströme (Beschreibung):

Q32. Gibt es in Ihrer Region weitere Sektoren, in denen kaum oder gar nicht verwertete Stoffströme existieren?

- Ja
- Nein
- Weiß ich nicht

Q33. in Sektor(en):

- Abfallwirtschaft
- Bauwirtschaft
- Biotechnologie
- Chemie
- Energie
- Finanzwirtschaft
- Fischereiwirtschaft/Aquaponik
- Forstwirtschaft
- Gesundheit, Pharma
- Holz und Papierproduktion
- Kunststoffwirtschaft
- Landwirtschaft
- Lebensmittel, Ernährung
- Maschinenbau
- Textilwirtschaft
- Umweltwirtschaft

- Verpackungswirtschaft
- Wissenschaft (Universität, Forschungsinstitut)
- Sonstiges: _____

Q34. Kaum oder gar nicht verwertete Stoffströme (Beschreibung):

Q35. *Existieren in Ihrer Region Initiativen um biobasierte Stoffkreisläufe zu schließen? (z.B. Nährstoffrückgewinnung aus Klärschlamm oder biogener Abfälle; Weiterverwertung von Reststoffen aus der Lebensmittelverarbeitung oder der Grünflächenpflege)

- Ja
- Nein
- Weiß ich nicht

Q36. In bzw. zwischen welchen Sektoren besteht diese Initiative?

- Abfallwirtschaft
- Bauwirtschaft
- Biotechnologie
- Chemie
- Energie
- Finanzwirtschaft
- Fischereiwirtschaft/Aquaponik
- Forstwirtschaft
- Gesundheit, Pharma
- Holz und Papierproduktion
- Kunststoffwirtschaft
- Landwirtschaft
- Lebensmittel, Ernährung
- Maschinenbau
- Textilwirtschaft

- Umweltwirtschaft
- Verpackungswirtschaft
- Wissenschaft (Universität, Forschungsinstitut)
- Sonstiges: _____

Q37. Initiativen:

Name: _____

Beschreibung: _____

Seit (Jahr): _____

Q38. Gibt es in Ihrer Region weitere Initiativen, um biobasierte Stoffkreisläufe zu schließen?

- Ja
- Nein
- Weiß ich nicht

Q39. *Wenn Sie einen Plan zur Umsetzung einer nachhaltigen Bioökonomie in NRW erstellen dürften, welche der folgenden Maßnahmen und Themen würden Sie in Ihrer Region in Zukunft gerne verstärkt umgesetzt sehen? Bitte nutzen Sie dafür eine Skala von 1 bis 7, wobei 1 bedeutet „würde ich auf keinen Fall einsetzen“ und 7 bedeutet „würde ich auf jeden Fall einsetzen“.

	1	2	3	4	5	6	7
Einsatz von Biogas zur Strom- oder Wärmeerzeugung	<input type="checkbox"/>						
Einsatz von Biotreibstoffen in der Mobilität	<input type="checkbox"/>						
Alltagsprodukte aus nachwachsenden Rohstoffen (z.B., Folien aus Maisstärke, Bioplastik...)	<input type="checkbox"/>						
Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen (z.B. Holz)	<input type="checkbox"/>						
Ausbau der ökologischen Landwirtschaft	<input type="checkbox"/>						
Einsatz von Gentechnik in der Landwirtschaft (z.B. zur Entwicklung klimatoleranterer Pflanzen)	<input type="checkbox"/>						
Einsatz von Gentechnik in der Medizin (z.B. in Bakterien zur Herstellung von Medikamenten)	<input type="checkbox"/>						

Einsatz von Gentechnik in der Industrie
(z.B. zur Optimierung der Effektivität
von Waschmitteln)

Förderung von Recycling und
kreislaufbasierter Stoffnutzung

Verbesserte Information und
Aufklärung zum Thema

Förderung der Beteiligung von Bevölkerung
und Unternehmen bei der Umsetzung

Q40. Gibt es darüber hinaus Maßnahmen/ Themen, die Sie auf jeden Fall einsetzen würden bzw. umgesetzt sehen möchten?

Q41. Durch die vorhandene Struktur der Landwirtschaft und der nachgelagerten Sektoren in NRW sind bestimmte Entwicklungen der Bioökonomie besonders erfolgsversprechend und wahrscheinlich. Welche sind das Ihrer Meinung nach in Ihrer Region?

Q42. Welche Herausforderungen sehen Sie für die Bioökonomie in Ihrer Region?

Q43. Welche Erfolgs- und Risikofaktoren halten Sie für entscheidend bei der Transformation zu einer nachhaltigen Bioökonomie in Ihrer Region?

Erfolgsfaktoren:

Risikofaktoren:

Q44. Nachfolgend nennen wir Ihnen mögliche Faktoren, die die Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie beeinflussen können. Bitte wählen Sie die **3 Faktoren** aus, die Ihrer Meinung nach für die Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie in Ihrer Region **am entscheidendsten** sind.

- Bevölkerungsentwicklung in der Region
- Geschwindigkeit technologischer Entwicklung in der verarbeitenden Industrie
- Energieeffizienz in der Industrie
- Forschungsfortschritt in den Bereichen Technik und Naturwissenschaften
- Forschungsfortschritt in den Bereichen Ökologie und Umweltwissenschaften
- Forschungsfortschritt in den Bereichen Akzeptanz und Sozialwissenschaften
- Geschwindigkeit des Ausstiegs aus fossilen Energieträgern
- Verfügbarkeit von Biomasse in der Region
- Verfügbarkeit von Land in der Region
- Verfügbarkeit von Arbeitskräften in der Region
- Verfügbarkeit von Wasser in der Region
- Energieintensität von Lebensstilen in der Region
- Erneuerbare Energien aus Wind und Sonne
- Förderung einer regionalen Identität mit dem ‚Bioökonomie Revier‘?
- Stärkere politische Förderung der nachhaltigen Bioökonomie
- Bessere ökologische Ausrichtung der Landwirtschaft
- Einkommensentwicklung in der Region
- Mehrfach- und Kaskadennutzung von Biomasse
- Arbeitsplätze in der Region
- Wertschöpfung in der Region
- Attraktivität des Lebensraums
- Qualität des ÖPNV
- Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktivität
- Erhöhung des Anteils biologischer Landwirtschaft
- Digitalisierung in der Landwirtschaft

- Verbreitung von Guter Landwirtschaftlicher Praxis
- Vernetzung der Akteure in der Region
- Überregionale Vernetzung
- Globale Vernetzung
- Globale und überregionale Entwicklungen zu einer nachhaltigen Bioökonomie (Handelskooperationen)
- Entwicklung von Partnerschaften zwischen Politik, Wissenschaft und Industrie
- Einbindung der Öffentlichkeit und Zivilgesellschaft in Entscheidungsprozesse
- Änderung der Ernährungsgewohnheiten
- Einsatz von Biomasse in der chemischen Industrie
- Reduktion von Lebensmittelabfällen
- Handlungs- und Mitbestimmungsbefugnisse im Kontext regionaler Wertschöpfung
- Rechtliche Verankerung von Grundsätzen einer ethisch verantwortbaren Bioökonomie
- Sonstiges: _____

Q45. Was ist aus Ihrer Sicht die derzeitige Ausprägung des Faktors? (1 = sehr gering, 7 = sehr hoch)

	1	2	3	4	5	6	7
Faktor 1	<input type="checkbox"/>						
Faktor 2	<input type="checkbox"/>						
Faktor 3	<input type="checkbox"/>						

Q46. Was wäre die aus Ihrer Sicht optimale Ausprägung des Faktors für eine erfolgreiche Transformation hin zu einer Bioökonomie? (1 = sehr gering, **4 = Status Quo**, 7 = sehr hoch)

	1	2	3	4	5	6	7
Faktor 1	<input type="checkbox"/>						
Faktor 2	<input type="checkbox"/>						
Faktor 3	<input type="checkbox"/>						

Q47. Wie bedeutend sehen Sie den Faktor für einen erfolgreichen Transformationsprozess? Bitte gewichten Sie die Faktoren, indem Sie insgesamt 100 Punkte vergeben.

Faktor 1 _____ Punkte
 Faktor 2 _____ Punkte
 Faktor 3 _____ Punkte
 = 100 Punkte

Q48. Wie wichtig sind für Sie die folgenden Faktoren für die Entwicklung einer nachhaltigen Bioökonomie in Ihrer Region? Bitte gewichten Sie die Faktoren, indem Sie insgesamt 100 Punkte vergeben. Sollten Sie „Sonstiges“ in Betracht ziehen, so können Sie dies nachfolgend benennen. Andernfalls geben Sie hier bitte „0“ an.

Nachhaltiges Konsumverhalten _____ Punkte
 Vermehrter Einsatz ökologisch nachhaltiger Produktionsmethoden in der Landwirtschaft _____ Punkte
 Materielle Nutzung von Biomasse _____ Punkte
 Förderung von Forschung und technologischer Entwicklung _____ Punkte
 Erprobung und Demonstration technischer Innovationen _____ Punkte
 Einsatz neuer Technologien in der Landwirtschaft _____ Punkte
 Sonstiges: _____ Punkte
 = 100 Punkte

Q49. Was ist aus Ihrer Sicht die derzeitige Ausprägung des Faktors? (1 = sehr gering, 7 = sehr hoch)

	1	2	3	4	5	6	7
Nachhaltiges Konsumverhalten	<input type="checkbox"/>						
Einsatz ökologisch nachhaltiger Produktionsmethoden in der Landwirtschaft	<input type="checkbox"/>						
Materielle Nutzung von Biomasse	<input type="checkbox"/>						
Förderung von Forschung und technologischer Entwicklung	<input type="checkbox"/>						
Erprobung und Demonstration technischer Innovationen	<input type="checkbox"/>						
Einsatz neuer Technologien in der Landwirtschaft	<input type="checkbox"/>						

Q50. Was wäre die aus Ihrer Sicht optimale Ausprägung des Faktors für eine erfolgreiche Transformation hin zu einer Bioökonomie? (1 = sehr gering, 7 = sehr hoch)

	1	2	3	4	5	6	7
Nachhaltiges Konsumverhalten	<input type="checkbox"/>						
Einsatz ökologisch nachhaltiger Produktionsmethoden in der Landwirtschaft	<input type="checkbox"/>						
Materielle Nutzung von Biomasse	<input type="checkbox"/>						
Förderung von Forschung und technologischer Entwicklung	<input type="checkbox"/>						
Erprobung und Demonstration technischer Innovationen	<input type="checkbox"/>						
Einsatz neuer Technologien in der Landwirtschaft	<input type="checkbox"/>						

Q51. In der Fachliteratur werden mögliche Transformationspfade hin zu einer nachhaltigen Bioökonomie diskutiert. Ein Ansatz beschreibt vier stilisierte Pfade, die, in unterschiedlicher Ausprägung miteinander kombiniert, den Übergang in eine Bioökonomie wiedergeben. Bitte schätzen Sie ein, wie die Entwicklung des „Rheinischen Revier“ auf dem Weg in eine Bioökonomie aussehen wird, indem Sie den folgenden Transformationspfaden ihrer relativen Wichtigkeit entsprechend insgesamt 100 Punkte verteilen. Sollten Sie einen fünften Pfad in Betracht ziehen, so können Sie diesen nachfolgend benennen. Andernfalls geben Sie hier bitte „0“ an.

Pfad 1: Substitution fossiler durch bio-basierte Ressourcen (z.B. Biogas, Bioplastik)	_____ Punkte
Pfad 2: Erhöhung der Produktivität des Primärsektors (d.h. höherer Ertrag bei gleicher Anbaufläche)	_____ Punkte
Pfad 3: Effizienzsteigerung in der stofflichen Nutzung und neue Verwendungen von Biomasse (z.B. durch neue Recyclingmethoden, Kaskadennutzung, etc.)	_____ Punkte
Pfad 4: Bio-basierte Wertschöpfung in der „low volume – high value“ Industrie (z.B. Biopharmaprodukte)	_____ Punkte
Pfad 5: _____	_____ Punkte
	= 100 Punkte

Q52. Gibt es in Ihrer Region...

	Ja	Nein	Weiß ich nicht
ein (mehrere) Energie- und Klimaschutzkonzept(e)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eine (mehrere) Nachhaltigkeitstrategie(n)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eine (mehrere) Maßnahme(n) zur nachhaltigen Energieversorgung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eine (mehrere) Maßnahme(n) zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eine (mehrere) Maßnahme(n) zur nachhaltigen Abfallwirtschaft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eine (mehrere) Maßnahme(n) zur nachhaltigen Mobilität?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q53. Wie stark sehen Sie Ihre Region durch die anhaltende Pandemie beeinträchtigt? (1 = keine Auswirkung, 5 = sehr starke Auswirkung)

	1	2	3	4	5
Beeinträchtigung durch die Pandemie	<input type="checkbox"/>				

Q54. Was sind die drei größten Herausforderungen, denen sich Ihre Region im Kontext der Covid-19-Pandemie ausgesetzt sieht? (z.B. Arbeitsplätze, Lieferketten, etc.)

1. _____

2. _____

3. _____

Q55. Mit welchen Maßnahmen wurde in Ihrer Region versucht, diesen Herausforderungen zu begegnen?

1. _____

2. _____

3. _____

Q56. Bietet die Covid-19-Pandemie aus Ihrer Sicht Chancen (wirtschaftlich und/oder gesellschaftlich) für die zukünftige Entwicklung hin zu einer nachhaltigen Bioökonomie?

- Nein
- Ja (wirtschaftlich)
- Ja (gesellschaftlich)

Wirtschaftliche Chancen:

Gesellschaftliche Chancen

Impressum

Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF), Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Bonner Allianz für Nachhaltigkeitsforschung
Genscherallee 3
53113 Bonn

www.bonnalliance-icb.de/de/bonnalliance/forschung-ausbildung-transfer/projekte/biooekonomie-studie-nrw/

www.twitter.com/bonnalliance

www.facebook.com/bonnalliance

www.linkedin.com/company/bonn-allianceicb

www.youtube.com/channel/UCTp1k5z9P-Qom8ShwBjsFng

Autor*innen

Dr. Sascha Stark

Prof. Dr. Jakob Rhyner

Prof. Dr. Jan Börner

Alexandra Kopaleyshvili (B.Sc.)

Stella Middelhauve (B.A.)

Layout Titelseite und Impressum

Una Kliemann

Fotos

Photo by Julius Jansson on [Unsplash](#)

Photo by Max Böttinger on [Unsplash](#)

Photo by Annie Spratt on [Unsplash](#)



www.bonnalliance-icb.de

www.zef.de

www.twitter.com/bonnalliance

www.twitter.com/ZEFbonn



www.facebook.com/bonnalliance

www.facebook.com/zefunibonn