



**Positionspapier des Beirates
Nachhaltige Bioökonomie Baden-Württemberg
Dezember 2022**

*Wie die Bioökonomie in Baden-Württemberg dazu
beiträgt, die Herausforderungen der aktuellen
geopolitischen Situation zu überwinden*

1. Angesichts der geopolitischen Situation und der fortschreitenden Klima- und Umweltkrise ist die Bioökonomie wichtiger denn je

Die nachhaltige Bioökonomie leistet einen wesentlichen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz durch das Verringern von Treibhausgasemissionen, nachhaltigere Nutzung von Ressourcen und dem Erhalt der Biodiversität. Durch die Prinzipien der Koppel- und Kaskadennutzung sowie der Kreislaufwirtschaft werden erneuerbare biogene Rohstoffe möglichst mehrfach genutzt und Nährstoffe zurückgeführt. Die Nutzung sekundärer Rohstoffquellen spielt dabei eine wichtige Rolle mit dem Ziel, Wirtschaftskreisläufe aufzubauen, die mit minimalem energetischen Aufwand eine möglichst hohe Zirkularität der Stoffe und Produkte erreichen. Idealerweise verringert oder ersetzt die konsequente Anwendung einer solchen nachhaltigen und zirkulären Bioökonomie die Nutzung fossiler Rohstoffe und vermeidet somit auch die Emission von Treibhausgasen. Dadurch kann es möglich werden, stoffliche Wirtschaftskreisläufe zu etablieren, die weder die permanente Ausbeutung fossiler und weiterer endlicher Ressourcen noch die Entsorgung von Abfall- und Abwasserströmen verlangen.

2. Baden-Württemberg hat systematisch die Basis für eine nachhaltige Bioökonomie geschaffen

Mit der Forschungsstrategie Bioökonomie hat das Land Baden-Württemberg bereits 2014 die Bioökonomie strategisch vorangetrieben. Der Beschluss der darauf aufbauenden Landesstrategie „Nachhaltige Bioökonomie Baden-Württemberg“ im Jahr 2019, mit 37 Maßnahmen in sechs Handlungsfeldern, legte die Grundlage für die nächsten Schritte hin zu einer klimaneutralen, zirkulären Wirtschaft. Im Rahmen der Forschungsstrategie Bioökonomie wurden erstmalig unterschiedliche Disziplinen in der Bioökonomie zusammengeführt und Strukturen sowie Netzwerke für eine erfolgreiche Bioökonomieforschung geschaffen. Zudem sind in vielen Bereichen Start-Ups entstanden.

Die Landesstrategie „Nachhaltige Bioökonomie“ bildet in der Folge eine stabile Basis für eine enge Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft, Forschung, Aus- und Weiterbildung und Politik und setzt auf die konsequente Umsetzung einer nachhaltigen Bioökonomie. Baden-Württemberg wird dafür als europäische Leitregion für die Bioökonomie wahrgenommen und geht als beispielgebendes Bundesland der Bundesrepublik mit konkreten Maßnahmen zur Umsetzung der nachhaltigen Bioökonomie voran.

In der Praxis werden die Forschungsaktivitäten des Landes so ausgelegt, dass sie zu diesem Ziel bestmöglich beitragen, d.h. stoffliche Kreisläufe mit immer größer werdenden Anteilen zu schließen. Neben der Reduzierung des Einsatzes fossiler Rohstoffe kann der Bedarf an Rohstoffimporten dadurch in der industriellen Realität teilweise gesenkt werden. Die stoffliche Nutzung lokaler Ressourcen aus dem land- und forstwirtschaftlichen Bereich, aus Abfall-, Abwasser- und Reststoffströmen sowie Abluft soll, soweit gut möglich, nach und nach an die Stelle von fossilen und nicht-erneuerbaren Rohstoffen treten.

Das Ziel ist die Schaffung möglichst resilienter Wirtschaftskreisläufe sowie eine nachhaltige und zuverlässige Energieversorgung. Neben Primär- und Sekundärbiomasse können biotechnologische und biointelligente Verfahren und Prozesse dazu beitragen, Rohstoffe, wie beispielsweise Kohlenstoffverbindungen, für industrielle Anwendungen bereitzustellen und anorganische Rohstoffe, wie beispielweise Metalle oder Phosphor, aus Abfall und Reststoffen zurückzugewinnen (z.B. Gold aus Smartphones).

In Baden-Württemberg ist es das Ziel durch die konsequente Anwendung der beschriebenen Konzepte innovative und zukunftsrelevante Verfahren, Prozesse und Technologien für die Bioökonomie in der Praxis umzusetzen sowie eine solide Geschäftsbasis für die Unternehmen des Landes zu schaffen.

3. Bei der Umsetzung der nachhaltigen Bioökonomie in Baden-Württemberg sind bereits zukunftsweisende Vorbilder entstanden

Für die Umsetzung der Landesstrategie „Nachhaltige Bioökonomie“ und die Entwicklung der Bioökonomie im Land dienen als Rahmen die Nachhaltigkeitsleitsätze der Landesregierung und die „Sustainable Development Goals“ (SDGs) der Vereinten Nationen.

Im industriellen und urbanen Bereich können aus Abwasser und Abfall wichtige Rohstoffe, Energieträger und Nährstoffe für die Industrie und die Landwirtschaft zurückgewonnen werden, wie anhand ausgewählter Beispiele erläutert wird:

- Aus einer kommunalen Bioraffinerie, die in einer herkömmlichen Kläranlage integriert ist, wird neben anderen wichtigen Stoffen beispielsweise Ammoniumsulfat zurückgewonnen. Hierdurch kann die energieintensive Herstellung von Stickstoffdünger mittels Haber-Bosch-Verfahren zum Teil ersetzt und der dafür benötigte Energie- und Erdgasbedarf reduziert werden ([Details s. RoKka](#)).¹

¹ <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/wirtschaft/biooekonomie/foerderprogramm-biooekonomie/>

- Mit Bioabfällen gefütterte Fliegenlarven sind die Quelle für wertvolle Proteine, die den Import von Soja teilweise substituieren könnten, sowie Fettsäuren, deren chemische Zusammensetzung Kokosfett ähnelt. Dadurch können diese als Ersatz für Palmöl verwendet werden ([Details s. InBiRa](#)).² Das ist vor dem Hintergrund krisenbedingter Versorgungsengpässe von besonderer Relevanz. Außerdem kann hierdurch der Druck auf die Biodiversität in den Soja- und Palmöl exportierenden Ländern verringert werden.
- In bestehende Industrieumgebungen kann eine Bioraffinerie integriert werden. Unter Nutzung dort anfallender industrieller Abwasser- und Reststoffströme wird Wasserstoff (H₂) in Bioreaktoren, unter Verwendung von Purpurbakterien, gewonnen. Das als Nebenprodukt entstehende Kohlenstoffdioxid (CO₂) kann mit einer angekoppelten Mikroalgenanlage zur Erzeugung weiterer Produkte, wie Carotinoide, genutzt werden ([Details s. SmartBioH2](#)).³

Im Ländlichen Raum sind erhebliche Potenziale vorhanden um biogene Roh- und Reststoffe besser zu erschließen und effizienter zu nutzen.

- Durch die modulare Erweiterung von bestehenden Biogasanlagen können, neben der Bereitstellung von Strom und Wärme aus den Gärprodukten, die Pflanzennährstoffe Phosphor, Stickstoff- und Kalium als Dünger sowie organische Bodenverbesserer gewonnen werden. Deren markt- und bedarfsgerechte Verfügbarkeit erhöht den Selbstversorgungsgrad mit Nährstoffen und Torfersatzprodukten. Eine derartige Demonstrationsanlage wird bereits in Kupferzell im Praxismaßstab betrieben.⁴
- Kleine Bioraffinerien, bspw. angesiedelt an Bauernhöfen, können Lebens- und Futtermittel, Materialien sowie Energieträger liefern. Sie schließen (Nährstoff)Kreisläufe vor Ort und tragen dazu bei, Natur und Klima zu schützen sowie den ländlichen Raum wirtschaftlich leistungsfähiger zu machen. Die Entwicklung von modularen, rohstoffflexiblen „On-Farm“ Bioraffinerien durch technologische Innovationen schafft besonders breite Einsatzmöglichkeiten. Dabei kommt es darauf an, wirtschaftliche und

² <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/wirtschaft/biooekonomie/foerderprogramm-biooekonomie/>

³ <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/wirtschaft/biooekonomie/foerderprogramm-biooekonomie/>

⁴ <https://mlr.baden-wuerttemberg.de/de/unsere-themen/biooekonomie-und-innovation/ideenwettbewerb-biooekonomie/ideenwettbewerb-biooekonomie-2020/>

nachhaltige technische Lösungen zur Verwertung von allen biogenen Reststoffen zu entwickeln (Details s. Bioraffinerie Technikum „Unterer Lindenhof“^{5,6}).

- Der thermo-physikalische Aufschluss von Biomasse in Kombination mit einer Biogasanlage bietet eine weitere Möglichkeit, die landwirtschaftliche Produktion zu diversifizieren. Zum Einsatz kommen Nebenströme und Koppelprodukte aus der Landwirtschaft, wie Stroh, Faserpflanzen (z.B. Hanf, Flachs) oder mehrjährige Pflanzen (z.B. Miscanthus, Durchwachsene Silphie).⁷ Die gewonnenen hochwertigen Primärfasern können unter anderem für biobasierte Faserverbundwerkstoffe für Leichtbauanwendungen oder nachhaltige, kreislauffähige Verpackungen eingesetzt werden.⁸ Energieeffiziente biobasierte Verfahren, die beispielsweise auf einer enzymatischen Vernetzung aufbauen, können dabei zum Einsatz kommen.
- Der Einsatz von Bio-CNG (komprimiertes Biomethan) oder Bio-LNG (verflüssigtes Biomethan) kann zu einer deutlichen Reduzierung des CO₂ - Ausstoßes im Mobilitätssektor oder bei landwirtschaftlichen Maschinen führen. Das ProBioLNG - Verfahren koppelt die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr und gibt somit die Freiheit, erneuerbare Energie in unterschiedlichen Formen zu nutzen und bereitzustellen. Diese Flexibilität ist ein wichtiges Merkmal des künftigen erneuerbaren Energiesystems.⁹

⁵ https://www.kit.edu/kit/pi_2021_038_bioraffinerie-am-bauernhof-der-zukunft.php

⁶ <https://konversionstechnologie.uni-hohenheim.de/bioraffinerie-technikum>

⁷ <https://www.grace-bbi.eu/>

⁸ <https://mlr.baden-wuerttemberg.de/de/unsere-themen/biooekonomie-und-innovation/ideenwettbewerb-biooekonomie/ideenwettbewerb-biooekonomie-2020/>

⁹ <https://www.probiolng.de/>

4. Mit regionaler und überregionaler Kooperation im Bereich Bioökonomie tritt Baden-Württemberg dem Klimawandel und den damit verbundenen Herausforderungen konsequent entgegen

Die Vorreiterrolle Baden-Württembergs als Bioökonomie-Leitregion sollte dazu genutzt werden, die Vernetzung mit anderen Regionen voranzutreiben. Das gemeinsame Ziel sollte sein, eine kreislauforientierte Wirtschafts- und Lebensweise regionenübergreifend zu etablieren. Der Bioökonomiebeirat der Landesregierung Baden-Württemberg sieht dabei in einer Arbeitsteilung zwischen verschiedenen Regionen mögliche Synergiepotentiale. Diese gilt es zu identifizieren und zu aller Vorteil zu nutzen. Die Stärken Baden-Württembergs liegen insbesondere in der Entwicklung innovativer Verfahren, Prozesse und Technologien und deren weltweiten Zurverfügungstellung.

Die Landesstrategie „Nachhaltige Bioökonomie“ ist Impulsgeber für kreislauforientiertes Wirtschaften auf Basis nachwachsender und biologischer Ressourcen. Damit treibt sie den Wandel hin zur Klimaneutralität und qualitativem Wachstum weit über die Landesgrenzen hinaus voran. Das für Baden-Württemberg entwickelte branchen- und sektorenübergreifende Modell kann als Blaupause für andere Regionen in Europa dienen.

Der Beirat unterstützt die bereits erreichten positiven Wirkungen der Landesstrategie „Nachhaltige Bioökonomie“ und empfiehlt, diese Strategie zu verstetigen. Damit steht im Land ein Werkzeug zur Verfügung, um die Resilienz von Wirtschaft und Gesellschaft für kommende Krisen zu steigern und zur Bewältigung gegenwärtiger Herausforderungen beizutragen.

Der Beirat Nachhaltige Bioökonomie Baden-Württemberg empfiehlt,

...auf der Landesstrategie „Nachhaltige Bioökonomie“ aufzubauen. Die darin enthaltenen Maßnahmen zur Umsetzung einer nachhaltigen Bioökonomie sollten weiterentwickelt und verknüpft werden, um ihre Synergiepotentiale zu realisieren.

...weitere Beispiellösungen in Baden-Württemberg zu entwickeln, zu realisieren sowie die Ergebnisse und Erfahrungen interessierten Akteuren zur Verfügung zu stellen. Mit dem Erfahrungsaustausch kann Baden-Württemberg interessierten Akteuren dabei helfen, Lösungsansätze in andere Regionen/Länder zu übertragen. Darüber hinaus können in Kooperationen mit den Ländern und Regionen „Best-Practice“- Lösungen für eine zirkuläre Bioökonomie konzipiert und eingeführt werden. Ebenso können Regularien für die Anforderungen der Bioökonomie gemeinsam weiterentwickelt und durch gemeinsame Initiativen auf Landes- und Bundesebene in die Umsetzung gebracht werden. Auf diese Weise kann Baden-Württemberg auch Länder in Krisengebieten oder mit niedrigerem Technologielevel unterstützen. So muss beispielsweise nach dem Ukraine-Krieg eine Zeit des Wiederaufbaus beginnen. Europa wird dabei helfen wollen die Infrastruktur wiederherzustellen, auch um die eigenen, teilweise zerstörten Wertschöpfungsketten wieder funktionsfähig zu gestalten. Somit gäbe es eine Chance, direkt in eine Bioökonomie überzugehen, wofür in einem Land wie bspw. der Ukraine mit seinen großen und fruchtbaren landwirtschaftlichen Flächen ein großes Potential besteht.

...bei der Rohstoffherzeugung in der Bioökonomie den etablierten und bewährten Betrachtungsrahmen zu erweitern. Mit den Primärressourcen Boden, Wasser, Luft und Biodiversität ist effizient und nachhaltig umzugehen. Dabei ist in einem Systemansatz vorab eine Strategie des Landes zur Bereitstellung und Umsetzung effizienter, ganzheitlicher und insgesamt nachhaltiger Lösungen zu entwickeln. Dies umfasst die Analyse der Potentiale konkreter Maßnahmen, z.B. zur Energieerzeugung, zum CO₂ - Abbau in der Atmosphäre (sowohl durch Prozesse der Photosynthese als auch durch CO₂- Abscheidung), zur Herstellung von gesunden Nahrungsmitteln sowie von Verfahren und Technologien zur Anpassung an den Klimawandel. Die Verzahnung dieser Maßnahmen mit solchen auf Bundesebene muss bestmöglich erfolgen.

...unterschiedliche Szenarien für die Energieversorgung in Baden-Württemberg zu erarbeiten. Dabei sollte ein besonderer Fokus auf die Bereitstellung von erneuerbarem Strom, als Treiber für eine zirkuläre Bioökonomie, gelegt werden.

...im Hinblick auf das Ziel einer Klimaneutralität bis 2040 neben der Vermeidung fossiler Treibhausgasemissionen auch innovative, bioökonomische Negativemissionstechnologien, wie die Wasserstofferzeugung mit gekoppelter CO₂-Abscheidung und Speicherung (HyBECCS) zu fördern, weiter zu entwickeln und deren Umsetzung im Großmaßstab zu erproben.

...neben der Rezirkulation biogener Abgas- und Abfallströme auch die Nutzung von unvermeidbarem, nicht-biogenem CO₂ (beispielsweise durch die Konversion mit enzymatischen Katalysatoren und regenerativer Energie) zu ermöglichen, zumindest solange auf den Einsatz von fossilen Rohstoffen nicht verzichtet werden kann. Dies ist ein essentieller Schritt auf dem Weg hin zu einer globalen CO₂-Reduktion in der Atmosphäre.

...die Etablierung von Anlagen und Verfahren der Bioökonomie zu beschleunigen, indem sie in der Übergangsphase auch mit dem heute zur Verfügung stehenden Energiemix betrieben werden.

...über die politischen Organe derart auf die nationale und europäische Gesetzgebung einzuwirken, dass private Investoren Rechtssicherheit für Investitionen in entsprechende Technologien erhalten.

Resümee

Baden-Württemberg hat mit seiner Landesstrategie „Nachhaltige Bioökonomie“ die Rahmenbedingungen dafür geschaffen, bestehende Ansätze in die Umsetzung zu bringen und neuartige, auch wirtschaftlich riskante Verfahren, Prozesse sowie ganze Wertschöpfungsketten auszuprobieren und aus den gewonnenen Erfahrungen zu lernen. So können Verfahren, Prozesse und Wertschöpfungsketten entwickelt und in die Praxis gebracht werden, die alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit - Ökologie, Ökonomie und Soziales - in die Umsetzung bringen.

Mit diesem Ansatz geht Baden-Württemberg als Bioökonomieregion in der Bundesrepublik voran und gibt wichtige Impulse für eine nachhaltige Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft.

Impressum

Beirat Nachhaltige Bioökonomie Baden-Württemberg
Unabhängiges Beratungsgremium der Landesregierung Baden-Württemberg

c/o

Geschäftsstelle des Beirates Nachhaltige Bioökonomie Baden-Württemberg
Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Baden-Württemberg
GS-MLR Bioökonomiebeirat Baden-Württemberg
Kernerplatz 10
70182 Stuttgart
biooekonomie@mlr.bwl.de

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
GS-UM Bioökonomiebeirat Baden-Württemberg
Kernerplatz 9
70182 Stuttgart
biooekonomie@um.bwl.de

Copyright

Das Copyright für alle Texte, PDF-Dateien und grafischen Elemente liegt
beim Beirat Nachhaltige Bioökonomie Baden-Württemberg, sofern nicht anders angegeben.

Datum

15.12.2022