

Hintergrundpapier

Stand Oktober 2023

Rahmensetzung zur Ressourcenschonung

Bronsema, V.; Brück, T.; Grote, U.; Lemke, T.; Tappeser, B.; zu Löwenstein, F.

Anmerkung

Dieses Hintergrundpapier fasst die wichtigen Kernaussagen und Diskussionspunkte verschiedener Workshops zu diesem Thema zusammen, die unter Federführung der o. g. Autor:innen im Zeitraum Mai 2022 bis September 2023 unter Beteiligung externer Stakeholder durchgeführt wurden. Es handelt sich nicht um ein Positionspapier des Bioökonomierats. Die Inhalte, Betrachtungsweisen und Schlussfolgerungen stellen keine Handlungsempfehlungen oder Ergebnisse des Bioökonomierats der Bundesregierung dar, sondern spiegeln ausschließlich die Inhalte der Expert:innengespräche wider.

Einleitung und Zusammenfassung

Die Steigerung der Ressourcen- und Energieeffizienz ist der Schlüssel zu einer nachhaltigen Bioökonomie in einem Wirtschafts- und Gesellschaftssystem, das sich an den 17 Zielen der Vereinten Nationen zur nachhaltigen Entwicklung (*Sustainable Development Goals*, SDGs) orientiert und deren Umsetzung insbesondere mit Blick auf die wachsende Weltbevölkerung, den Klimaschutz, den Erhalt der biologischen Vielfalt und die planetaren Grenzen erfolgen muss. Neben der Rohstoffwende, also dem Ersatz fossiler Rohstoffe durch nachwachsende Rohstoffe und der Gewinnung von Sekundärrohstoffen aus Recycling, muss das heutige, überwiegend lineare Wirtschaftsmodell schrittweise durch ein weitgehend zirkuläres Wirtschaftsmodell ersetzt werden, das Rohstoffe im Kreislauf hält (siehe auch *Cradle to Cradle*) und in dem Produkte langlebig, reparierbar und durch Recycling oder Upcycling kreislauffähig sind.¹

Ein jährlicher Rohstoffkonsum (RMC) von fünf bis acht Tonnen pro Kopf ist der in der Literatur diskutierte Korridor für einen nachhaltigen Rohstoffverbrauch im Jahr 2050.² Durch

¹ WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2020): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration. Berlin: WBGU.

² Bringezu (2015); IRP (2014); Lehmann (2018); UNEP (2011); Dittrich et al. (2021a); Purr et al. (2019); Aktuell haben Menschen in Deutschland einen RMC von 16 Tonnen pro Person (UBA 2022)

Innovationen, Designansätze und effiziente Reststoffnutzung kann die Bioökonomie auf diesem Weg eine wichtige Rolle spielen. Vorschläge dazu finden sich in den veröffentlichten Handlungsempfehlungen (HE) des Bioökonomierats.³ Allerdings ist zu erwarten, dass zielführende Innovationen nur dann umgesetzt werden, wenn sie auch wirtschaftlich rentabel sind. Wenn lineare Wertschöpfungsketten profitabler sind, werden sich zirkuläre Wertschöpfungsketten nicht durchsetzen.

Die Autor:innen halten es daher für erforderlich, dass die Bundesregierung die Rahmenbedingungen durch Steuern und Abgaben sowie durch Ordnungsrecht in allen Bereichen, die für den Verbrauch biogener Ressourcen aus heimischer Produktion sowie aus Importen relevant sind, entsprechend gestaltet. Dadurch wird es wirtschaftlicher, ressourceneffiziente Verfahren einzusetzen, langlebige Produkte herzustellen und Rohstoffe im Kreislauf zu halten. Viele dieser Produkte werden noch nicht mit Verfahren oder Rohstoffen hergestellt, die zur Bioökonomie zählen. Dennoch müssen sie in diesem Kontext betrachtet werden, denn Ziel der Bioökonomie ist es, Produkte aus fossilen Rohstoffen zunehmend durch biogene Rohstoffe zu ersetzen.

Die Studie „Modell Deutschland Circular Economy“ (MDCE)⁴, die das Freiburger Öko-Institut e. V. zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung und der Freien Universität Berlin im Auftrag des World Wide Fund For Nature e. V. erarbeitet hat, macht konkrete Vorschläge zur Entwicklung und Umsetzung einer Nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie bis 2045. Dabei stehen die wirtschaftlichen und sozialen Aspekte sowie der Schutz des Klimas und der Erhalt der Biodiversität im Vordergrund. Auch werden Wirkungsanalysen von Politikinstrumenten und Erfahrungen, die – auch im Ausland – mit einzelnen Instrumenten gemacht wurden, zusammengetragen.

Auf der Grundlage der MDCE-Studie und als Ergebnis der Diskussionen in der internen Arbeitsgruppe „Ressourcenschonung“ des Bioökonomierats werden in dem vorliegenden Hintergrundpapier beispielhaft Vorschläge zusammengestellt, die einen Bezug zur Bioökonomie und den dafür benötigten Ressourcen haben. Die Autor:innen regen an, diese Vorschläge ggf. in einem künftigen Bioökonomierat und auch im Rahmen der Biomassestrategie zu diskutieren.

³ Bioökonomierat (2023) Bioökonomie nachhaltig umsetzen! Erste Handlungsempfehlungen des Bioökonomierats zur Umsetzung der Nationalen Bioökonomiestrategie. Verfügbar unter: Bioökonomie nachhaltig umsetzen! E-ISBN-Nr.: 978-3-949971-68-6 (biooekonomierat.de)

⁴ WWF (2023). „Modell Deutschland Circular Economy“: Eine umfassende Circular Economy für Deutschland 2045. Berlin: WWF. Verfügbar unter: <https://www.wwf.de/nachhaltiges-wirtschaften/circular-economy/modell-deutschland-circular-economy>

1. Ziele und Indikatoren

Die Bundesregierung sollte ambitionierte Ziele und Indikatoren entwickeln, wie der Rohstoffkonsum pro Kopf und in absoluten Zahlen innerhalb eines definierten Zeitraums gesenkt werden kann. Die Ziele sollten sektorspezifisch so definiert werden, dass sich daraus Verantwortlichkeiten für einzelne Ressorts ableiten lassen.⁵

2. Sektorspezifische Regelungsvorschläge mit Bezug zur Bioökonomie

2.1 Versiegelung landwirtschaftlicher Nutzfläche

Relevanz: Jeden Tag werden allein in Deutschland ca. 60 Hektar Fläche aus der landwirtschaftlichen Nutzung entnommen und für Infrastruktur, Wohnungen, Gewerbe oder Freizeit verwendet. Da hierfür ebene Flächen bevorzugt werden, bezieht sich dieser Verbrauch tendenziell immer auf die fruchtbareren und damit produktiveren Böden. Im Jahr 2002 hat sich die Bundesregierung im Rahmen der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie das Ziel gesetzt, diesen Wert bis 2020 auf 30 Hektar pro Tag zu verringern. 2050 sollte das Ziel Netto Null erreicht werden. Bis 2014 hat sich der Verbrauch von ca. 130 Hektar pro Tag auf ca. 60 Hektar pro Tag halbiert. Die Abnahme des Flächenverbrauchs stagniert jedoch seitdem.⁶

Das Ziel für 2020 wurde damit deutlich verfehlt und seine Erreichung auf 2030 verschoben. Auch die Erzeugung biogener Rohstoffe, die in einer Bioökonomie fossile Rohstoffe ersetzen sollen, ist auf landwirtschaftliche Nutzflächen angewiesen. Zwar entstehen Modelle, wie auch ohne oder mit deutlich geringerer Flächeninanspruchnahme Rohstoffe für eine Bioökonomie erzeugt werden können, dennoch werden auch weiterhin produktive landwirtschaftliche Nutzflächen und deren weitgehende Erhaltung benötigt.

Ein sinnvolles Instrument könnte die **Einführung von Flächenausweisungsrechten sein, die nach landwirtschaftlicher Ertragskraft differenziert sowie handelbar sind**. Diese müssen über einen definierten Zeitraum durch staatlichen Herauskauf vermindert werden, um das gesteckte Ziel zu erreichen.

2.2. Landwirtschaft und Ernährung

Relevanz: Die menschliche Ernährung und das Menschenrecht auf gesunde und ausreichende Ernährung müssen Vorrang vor allen anderen Nutzungen haben (Food First – Prinzip). Allerdings gibt es Hebel, um den für eine gesunde Ernährung notwendigen Boden-, Wasser-

⁵ Der RNE hat als Referenzjahr 2050 vorgeschlagen: RNE - Rat für Nachhaltige Entwicklung (2021): Circular Economy, Leveraging a Sustainable Transformation. 1

⁶ Umweltbundesamt (2023); Siedlungs- und Verkehrsfläche, Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhaltender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke->

und Nährstoffverbrauch zu reduzieren, ohne eine Intensivierung auf Kosten der natürlichen Produktionsbedingungen in Kauf nehmen zu müssen. Die Autor:innen schlagen insbesondere vor, die folgenden Maßnahmen zu diskutieren:

- Anpassung der Mehrwertsteuersätze zur Förderung einer pflanzenbasierten Ernährung (siehe auch HE 33)
- Weiterentwicklung und Umsetzung der Empfehlungen der „Borchert-Kommission“⁷ in Verbindung mit Flächenbindung der Tierhaltung
- Förderung von Anbauverfahren mit weitgehend geschlossenen Nährstoff-Kreisläufen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) und Einsatz von Forschungsmitteln für die Entwicklung und Optimierung solcher Verfahren (siehe auch HE 40: Förderung von Technologien, z. B. Nährstoffrecycling)
- Ausübung einer Vorbildfunktion des Staates bei der öffentlichen Beschaffung im Einklang mit den politischen Zielen für eine nachhaltige Landwirtschaft und Ernährung⁸
- Maßnahmen zur Verringerung von Lebensmittelverschwendung und Nachernteverlusten, beispielsweise durch Anpassung von Qualitätsparametern und Haltbarkeitsangaben oder durch Ernährungsbildung. Formulierung verbindlicher Ziele zur Vermeidung von Lebensmittelverschwendung

2.3 Möbel und Textilien

Relevanz: Der Markt für Holzmöbel und für Fasern zur Textilherstellung aus Holz (Viskose, Tencel, Lyocell) wächst rasant. Während die Möbelproduktion zunehmend in Niedriglohnländern in Asien verlagert wird, findet die Faserproduktion für Textilien vor allem in den Ländern des globalen Nordens statt. Dagegen ist die eigentliche Kleidungsherstellung in Niedriglohnländern des globalen Südens zu finden.

Hier sind internationale **Governance** und Steuerung des Marktes wichtige Anforderungen, um einerseits den Ressourcenverbrauch deutlich zu senken und andererseits Recyclingverfahren zu stärken. Als Maßnahmen werden in der MDCE-Studie vorgeschlagen:

⁷ Diese Empfehlungen folgen einem im *Thünen Working Paper 124* ausgearbeiteten Konzept, das eine Finanzierung tierwohlgerechter Haltungsverfahren durch einen aus Verbraucherabgaben finanzierten Fonds vorsieht. Dadurch ist das Einhalten höherer Standards möglich, ohne dass diese durch Billig-Importe unterlaufen werden können. Diese Abgaben wirken wie eine Erhöhung der Preise, was zur Verminderung von Fleischkonsum und dadurch zur Verringerung der Futterfläche führt. Quelle: Deblitz et al. (2021); Politikfolgenabschätzung zu den Empfehlungen des Kompetenznetzwerks Nutztierhaltung, *Thünen Working Paper 173*. Verfügbar unter: https://www.thuenen.de/media/ti/Newsroom/Faktencheck/Tierwohlpraemie/ThuenenWorkingPaper_173.pdf

⁸ Dies betrifft alle entsprechenden politischen Ziele – beispielsweise auch im Bereich gesunder Ernährung. In diesem Kontext ist vor allem die Reduktion des Konsums tierischer Proteine relevant. Dass dies möglich ist, zeigt die Stadt Kopenhagen, die ab 2007 die öffentlichen Kantinen (derzeit 88.000 Mahlzeiten pro Tag) auf Bio umgestellt hat. Eine der Wirkungen ist eine deutliche Verringerung des Fleischkonsums.

- Einführung ambitionierter Standards bei der Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte (*Ecodesign for Sustainable Products Regulation*, ESPR) unter Einbeziehung der Umweltkosten (z. B. CO₂, Wasser, Luft, Biodiversität)
- Einführung einer erweiterten Herstellerverantwortung (*Extended Producer Responsibility*, EPR): Ziele für Sammlung, Verwertung und Wiederverwendung gekoppelt mit EPR-Gebührenmodulation
- Exportregulierung: Klare Definition und Kriterien für die Abgrenzung von Textilien für die Wiederverwendung und Textilabfällen
- Stärkung der Konsumentenverantwortung durch Bildung und Information

2.4 Verpackungen

Relevanz: Verpackungen können nicht vollständig vermieden werden. Es muss jedoch das Ziel sein, die Herstellung von Verpackungen und das Verpackungsvolumen deutlich zu reduzieren. Ca. 40 % des industriell geernteten Holzes geht in die Papier- und Pappe-Herstellung – mit steigender Tendenz.⁹ Basierend auf den Ergebnissen der MDCE-Studie schlagen die Autor:innen vor, folgende Maßnahmen zu diskutieren:

- Pflicht zu einem zusätzlichen Angebot von Unverpackt- und ökologisch vorteilhaften Mehrweg-Systemen, insbesondere im Lebensmittel- und Online-Handel. Die Produktgruppen, für die diese Pflicht eingeführt werden soll, müssen in einer Kommission festgelegt werden, in der alle wichtigen Akteure der Wertschöpfungsketten sowie Wissenschaft, Umweltverbände, Gewerkschaften und andere vertreten sind
- Unverpackt- und Mehrwegsysteme sollten gegenüber Einwegsystemen und Verpackungen wirtschaftlich bessergestellt werden, z. B. über steuernde Abgaben
- Kennzeichnung der Verpackungen zur korrekten Getrennthaltung und zur effizienteren Sortierung. Angaben wie „recycelt, recycelbar und/oder nachhaltig/biobasiert“ könnten zusätzlich dazu führen, dass derartige Verpackungen gegenüber solchen bevorzugt werden, die aus Primärrohstoffen oder aus fossil basierten Rohstoffen bestehen
- Abgabe auf werkstofflich nicht hochgradig recyclingfähige Verpackungen
- Verbot von Zusatzstoffen, die die hochgradige Recyclingfähigkeit von Verpackungen für ein hochwertiges werkstoffliches Recycling erschweren. Ausnahmen sind für Anwendungsgebiete möglich, in denen der Einsatz dieser Stoffe derzeit unverzichtbar ist (z. B. Medizintechnik)

⁹ a) Beck-O'Brien, M., Egenolf, V., Winter, S., Zahnen, J., Griesshammer, N. (2022); Everything from wood – The resource of the future or the next crisis? How footprints, benchmarks and targets can support a balanced bioeconomy transition. WWF Germany. b) CEPI, „Unfold the Future: The forest fibre industry 2050 Roadmap to a low-carbon bio-economy“, Confederation of European Paper Industries, Brüssel, 2011.

- Einführung einer Berechnungspflicht von Retouren im Versandhandel – beispielsweise in der Höhe eines bestimmten Prozentsatzes des Warenwertes –, da je nach Produktgruppe zwischen 5 und 35 % der bestellten Ware im Onlinehandel als Retouren zurück zum Versendenden transportiert werden¹⁰

2.5 Begünstigung von Reparatur und Wiederverwertung

Relevanz: Bei vielen Produkten des täglichen Bedarfes lohnt sich eine Reparatur nicht. Stattdessen werden sie weggeworfen, wenn sie nicht mehr funktionieren, und durch ein neues Produkt ersetzt. Im Folgenden schlagen die Autor:innen vor, Instrumente zu diskutieren, die es wirtschaftlich interessanter machen, langlebige und reparierbare Produkte herzustellen, ohne durch Ordnungsrecht Produkteigenschaften vorzugeben.

- Umbau des Steuersystems mit dem Ziel, Ertrag aus Steuern und Abgaben weniger durch die Verteuerung von Arbeit und mehr durch die Verteuerung von Ressourceneinsatz zu erzielen. Dies steht im Einklang mit den Forderungen im *Green Deal*, Steuersysteme zukünftig weniger an der Arbeit, sondern mehr am Ressourcen- und Umweltverbrauch zu orientieren¹¹
- Verringerung des Mehrwertsteuersatzes auf Reparaturdienstleistungen

2.6 Thermische Verwertung biogener Rohstoffe

Relevanz: Etwa 35 % der deutschen Holzproduktion werden thermisch verwertet, dazu kommt noch die Verfeuerung von Altholz. Da Holz und andere biogene – für die Energieherstellung geeignete – Rohstoffe für die Bioökonomie wichtig sind, besteht großes Interesse daran, dass die thermische Verwertung erst am Ende von Nutzungskaskaden erfolgt. Die folgenden Vorschläge zielen nicht darauf ab, einzelne Verwertungswege staatlich zu quotieren. Sie sollen vielmehr sicherstellen, dass die thermische Verwertung nicht durch Rahmenbedingungen gegenüber anderen Verwendungen begünstigt wird.¹²

- Es muss ein *Level-Playing-Field* sichergestellt werden: Bei der Verwertung biogener Rohstoffe darf die thermische Verwertung gegenüber der stofflichen Nutzung keinen Vorrang haben
- Angleichung der Mehrwertsteuersätze aller Verwertungswege, um eine Begünstigung thermischer Verwertung zu beenden (in HE 53 enthalten)

¹⁰ Statista (2023); Statistiken zum Thema Retouren im Online-Handel. Verfügbar unter: <https://de.statista.com/themen/3112/retouren-im-online-handel/>

¹¹ Europäische Kommission (2019); Der europäische Grüne Deal, S. 21: „Auf nationaler Ebene wird der europäische Grüne Deal den Rahmen für breit angelegte Steuerreformen bilden, bei denen Subventionen für fossile Brennstoffe abgeschafft werden sowie die Steuerlast von Arbeit auf Umweltverschmutzung verlagert und sozialen Belangen Rechnung getragen wird.“

¹² FAO (2011); „FAO Outlook Study on Sustainable Forest Industries: Opening Pathways to Low-Carbon Economy“, ICFPA Annual Meeting & 52st FAO-Advisory Committee on Paper & Wood Products, Montebello, Kanada.

2.7 Stoffliche Nutzung von CO₂ aus der Luft und enzymatisches Recycling

Relevanz: Biogene Quellen von Kohlenstoff für die stoffliche Nutzung könnten in Zukunft in Konkurrenz zur Futter- und Nahrungsmittelproduktion oder zu Umweltschutzmaßnahmen wie für den Schutz der Biodiversität stehen. Zur Ressourcenschonung kann hier die chemische oder biotechnologischen Fixierung von CO₂ beitragen. CO₂ kann als gasförmige Kohlenstoff-Quelle, die z. B. in industriellen oder landwirtschaftlichen Prozessen anfällt, fungieren. Das würde biogene Ressourcen schonen und den Druck auf land- oder forstwirtschaftliche Flächen und zugleich Emissionen vermindern.

Hintergrund: Während die chemische CO₂-Fixierung sehr effizient für die Herstellung von kleinen Kohlenstoffmolekülen (C₁ und C₂-Moleküle) eingesetzt werden kann, ist die mikrobielle und biotechnologische Fixierung von CO₂ zur Produktion langkettiger und komplexer Kohlenstoffverbindungen im Vorteil. Gasförmiges CO₂ kann hierbei als Rohstoff (*direct air capture* oder aus industriellen Punktquellen) im biologischen System z. B. mit Algen oder Bakterien einer Stoffproduktion zugeführt und für die biobasierte Kreislaufwirtschaft erschlossen werden (*Carbon Capture and Usage*, CCU). Die Bandbreite der möglichen Produkte der Fermentation könnte – einen erfolgreichen industriellen Hochlauf (Skalierung) vorausgesetzt – in Zukunft von der Herstellung von Rohstoffen bis zur Erschließung neuer Proteinquellen für Nahrungsmittel reichen.¹³

Enzyme und Biokatalysatoren aus fermentativer Herstellung können darüber hinaus einen wesentlichen Beitrag für das Recycling von Kohlenstoffverbindungen aus biobasierten, aber auch aus fossilen Quellen leisten. Je länger und effizienter Kohlenstoffe unabhängig ihrer ursprünglichen Herkunft durch z. B. enzymatisches Recycling im Kreislauf geführt werden können, desto mehr Ressourcen können eingespart werden.

Folgende Maßnahmen sollten in diesem Zusammenhang diskutiert werden:

- Mikroorganismen und Biokatalysatoren zum Nutzen der Menschheit einsetzen und bei Bedarf weiterentwickeln
- Gasförmiges CO₂ im biologischen System einer synthetischen Nutzung zuführen und für die biobasierte Kreislaufwirtschaft erschließen
- Transformation der chemischen Industrie durch die Etablierung chemisch-biotechnologischer Prozesse, auch im Hinblick auf Alternativen für bisher fossilbasierte Polymere und neue biobasierte Materialien, auch und gerade über CO₂-Nutzung bzw. Erneuerung der Produktionsverfahren für die Industrie
- Biobasierte und chemische Produkte (enzymatisch) kreislauffähig machen

¹³ Solein (2023); Startpage (<https://www.solein.com/>)